

TPLE101B 276 1941

పరమాణు గాఢ

తే క

972

ATOM BOMB

★

ర చ య త

కొమరవోలు వెంకటసుబ్బారావు, B. A.

భూతపూర్వ బొంబై గవర్నరు

సర్ శాంతి వెంకటరామమూర్తి (I. C. S.) గారి

తొలిపలుకుతో

★

సోల్ ఏజంట్స్ :

వేంకట్రామ అండ్ కో.,

సికింద్రాబాదు - వరంగల్లు.

I.

మొదటికూర్పు 1000 ప్రతులు

సర్వస్వామ్యములు గ్రంథకర్తవి.

విశ్వాధి సం॥ మకరసంక్రాంతి.

1950

"దివ్యవాణి" పత్రిక సంపాదకులు బ్రహ్మచారి విశ్వకుల అప్పయ్యకాశ్రి పాఠి
శ్రీనివాసా ప్రింటింగువర్కుసు, కలెంద్రాబాదునందు ముద్రింపబడినది.

DEDICATED

To

The Innocent Thousands

that perished

At

HIROSHIMA & NAGASAKI

Due to the Explosion of

Atomic Bombs



FOREWORD

BY

SIR S. V. RAMAMURTHY, I. C. S.

EX-GOVERNOR OF BOMBAY,

— 10 —

This book gives in Telugu a comprehensive account of the **Sub-Atom**. The subject has been developed in Western Science only during the last few decades. Its content has been rapidly changing and growing. Even in the English language in which much of the research work was first presented, its exposition is not easy. Sri K. V. Subbarow has rendered a service to the Andhras by giving a simple and clear account of an intrinsically complicated subject. He takes the reader from the atomic theory of matter and the discoveries relating to electricity and magnetism to the amazing mathematical theories starting with Relativity and Quantum mechanics and reaching the evolution of the Atom Bomb, which, both for destructive and constructive purposes, seems to command the future of humanity.

The author's service would have been valuable even if he had contented himself with the presentation of Western Science in an Indian language. But he goes further and attempts a reconciliation between ancient Indian ideas of the basic entity of the Universe with the

Western Scientific theories of the entity that underlies atomic matter. With his knowledge of Indian philosophy as gleaned from original sanscrit texts, he aims at linking up both streams of thought. His views are suggestive and provoke thought. He has done well to point out that meditation of Yogis in ancient India has yielded results that bear comparison with those of physical experimentation in the West. It is, I believe, the task of modern India which has inherited Hindu philosophy and acquired Western Science to synthesize both, as all aspects of truth as seen by man, be it in the East or the West, are derived from a common source, God, Matter and Mind are to the Indian, emanations from spirit and they merge back into spirit. The Indian intellect is not satisfied unless it can catch a glimpse of the union of Science, Philosophy and Religion. Such a glimpse this book gives to the reader in Telugu.

MADRAS,

10-1-50.

}

(Sd) S. V. RAMAMURTY.

92

సర్ శ్రీమతి వెంకటరామమూర్తి (P. S.) గారి

తొలి పలుకు

— :0: —

ఈ గ్రంథము పరమాణు వృత్తాంతమును సమగ్రముగా
బోధించుచున్నది. ఇటీవల కొన్ని దశాబ్దములనుండి
మాత్రమే పాశ్చాత్యవిజ్ఞాన మీ విషయమునం దభివృద్ధి
గాంచినది. అదలి ఆంతర్యమునూడ అత్యంత శీఘ్రముగా
మారుచు పెరుగుచున్నది. ఏతత్పరిశోధన సర్వస్వమునూ
చాలభాగము మొదటనుండియు ప్రచురితమైన ఆంగ్లభాష
యందైనను ఈ విషయమును ప్రపంచించు టంతసులువైన
పనికాదు. స్వతస్సిద్ధముగా క్లిష్టమైన ఇట్టి విషయ
మును తేలికైన మాటలలో తేటతెల్లము గావించి
శ్రీ కె.వి. సుబ్బారావుగారు ఆంధ్రులకు సేవచేసినవారైరి.
పదార్థ పరమాణు సూత్రములతోడను, విద్యుచ్ఛక్తి,
చుంబక శక్తులకు సంబంధించిన పరిశోధనలతోడను బయలు
దేరి, సాపేక్షవాదము, ప్రమాణవాదము మున్నగు అద్భుత
గణితసూత్ర విజ్ఞానమునందు జొచ్చి, ఆణవాస్త్ర నిర్మితికి
దారీదీసి మానవకోటి భవిష్యత్తుయొక్క ఆపన్న సంపన్న
గతులను గుప్పిట బట్టియున్న నవ్యాణు విజ్ఞానమువలకు
గ్రంథకర్త పాఠకులను గొంబోవును.

దేశభాషలో పాశ్చాత్యవిజ్ఞానము నీరీతిగా ప్రపంచముటతో తంత్రపిపడి యున్నను, గ్రంథకర్త సేవ అమూల్యమే ఐ యుండెడిది. కాని అట నాగక విశ్వ సంసర్గమునకు మూలమైన తత్వమునుగూర్చిన ప్రాచ్య విద్యకును, పరమాణుసమ్మితమగు పదార్థవిజ్ఞానము నాధారముగా జేసికొని విశ్వ సంసర్గము నిరూపించు పాశ్చాత్య సిద్ధాంతములకును సమన్వయము కుదుర్చుటకై ఆయన ప్రయత్నించెను. మూల సంస్కృతశాస్త్ర గ్రంథముల నుండి సంగ్రహితమైన స్వీయ భారతీయ వేదాంతతత్వ పరిజ్ఞానము సాహాయ్యముగా జేసికొని ఆయన ప్రాచ్య పాశ్చాత్య విజ్ఞానప్రవాహములకు లంక వెట్టుటకై ఉద్యమించెను. ఆయన అభిప్రాయములు భావస్ఫోరకములుగను, మనస్సును కదల్చునవిగను ఉన్నవి. ప్రాచీన భారతమున యోగులు తపశ్శక్తివలన దర్శించిన ఫలితములకును, నేడు పాశ్చాత్యులు భౌతికప్రయోగ విజ్ఞానముతో సాధించుచున్న సత్యములకును సాదృశ్యములు కన్పట్టునని సూచించి ఆయన మంచిపని చేసెను. ప్రాచ్యమైనను, పాశ్చాత్యమైనను మానవుడు కనుగొనగలిగిన సత్యరీతులన్నింటికిని పరమాత్మయే మూలాధారమగుటవలన, పారంపర్యముగా పొందియున్న హృదయ వేదాంత విజ్ఞానమునకును, నూతనముగా సమార్జించిన పాశ్చాత్య విజ్ఞానమునకును, సామ

రస్యము కల్పించుట నవభారతమునకు ముఖ్యకర్తవ్యమని
 నా విశ్వాసమై యున్నది. భారతీయుని దృష్టికి | దవ్యము,
 మనస్సు అనునవి పరమాత్మయొక్క వివర్త విశేషములు;
 అవి పరమాత్మతో తాదాత్మ్యము నొందునవై యున్నవి.
 కాబట్టి శాస్త్రము, తత్వము, మతము అను మూడింటి
 సమరసదృశ్యము సాక్షాత్కరించిననే గాని భారతీయ
 మనీషకు సంతృప్తి లభింపదు. అట్టి సమరస దర్శనమును
 తెలుగులో ఈ గ్రంథము ప్రదర్శించుచున్నది.

10-1-50,

మదరాసు.

శొంతి వెంకటరామమూర్తి.

అ వి ప్రా య ము

21 2668

92

Vasantarow Verhatarow, (M. Sc.)

Compiler, Telugu Encyclopaedia,

MADRAS.

జనసామాన్యాని కుద్దేశింపబడి నేటివఱకు ప్రకటింప బడ్డ ఘస్తలాలలో శ్రీ కాళీపట్నపు కొండ నుగ్గారి "విశ్వరూపం" తరువాత "పరమాణుగాథ"నే ప్రేరొన నాలి. ఏతత్ గ్రంథరచయితలైన శ్రీ కొమరవోలు వేంకట సుబ్బారావుగారు కవిగా చదువరులకు విరపరిచితులే. కవితా చాతుర్యంతో రసవత్తర ఘట్టాలను సృజించి పాఠక హృదయాల నుట్టుతలూగించు కవిగారి సహజ శక్తి ఈ వైజ్ఞానిక గ్రంథంలోకూడ ఎక్కువగా గోచ రిస్తుంది. దుర్గ్రాహ్యములైన వైజ్ఞానిక విషయాలను పాఠక లోకానికి చక్కగా అందిచ్చిన కవిగారు అభివందనీయులు.

"పరమాణుగాథ" అత్యుత్తమమైన పద్ధతిని నడి చింది. వైజ్ఞానిక భావాలతో ఎట్టిపరిచయం లేనివారికికూడ సులభంగా బోధపడేటట్లు ప్రతివిషయాన్ని ఉదాహరణ పూర్వకంగా రచయిత వివరించారు. చదువుతూంటే అనివార్యమైన ఉద్వేగాన్ని కలిగించి చదువరులను సాఫీగా ముందుకి తీసికొనిపోతుంది రచనావిధానం. పరమాణువును గూర్చి మన ప్రాచీను లాహింపి పెంపొందించిన అభిప్రాయ

యాలను, వివిధ వాదాలను, అభేద్య కఠినగోళ మనుకొనుచు
వచ్చిన పరమాణువును ప్రాయోగిక దృష్టితో విద్యుద్బల
లచే పీడించి, అవయవాలూడదీసి కేంద్రకా (nucleus) ని
వర్ణించి రూపాంతరం పొందించి, తుదకు అణుగర్భంలో
స్తంభీ సూత్రమైయున్న ప్రళయశక్తిని విడుదలచేసిన
వైజ్ఞానికుల ఒహువిధ ప్రయత్నాలను హృదయంగమంగా
వర్ణించడం సులభసాధ్యంకాదు. శ్రీ సుబ్బారావుగారది
సాధించారు. వైజ్ఞానిక సత్త్వాలకు భంగం కలగకుండ
పరమాణుచరిత్ర యావత్తు ఒక నవలవిధంగావారిసి అనేక
చిత్రాలతో విషయాలను స్పష్టికరించిన శ్రీ సుబ్బారావుగారి
ఋణం ఆంధ్రలోకం తీర్చుకోలేదంటే అతిశయంగాదు.
వీ రితిోధికంగా విజ్ఞానసేవ చేయుదురుగాక!

వసంతరావు వేంకటరావు,

9-1-50.

ప్రవేశిక

అంకితము

1945 ఆగష్టు నెలలో హిరోషిమా, నాగసాకి పట్టణములపై పరమాణుబాంబులు పేలినది మొదలుగా జనసామాన్యమునందు పరమాణు విజ్ఞానమును గూర్చియు, బాంబుల నిర్మాణ విధానములనుగూర్చియు తెలిసికొనవలయునను కుతూహల మెక్కువయయ్యెను. ఆంధ్రమున ఈ విషయమునుగూర్చిన గ్రంథములు లేవు. ఈ లోకమును దీర్చుటయే ఈ గ్రంథరచనలో నాకుగల యుద్దేశము.

భారతదేశమునకు పరమాణువిద్య కొత్తదికాదు. చార్వాక, బౌద్ధ, వైశేషిక, న్యాయదర్శనములు పరమాణువాదము నంగీకరించినవి. అందు చార్వాక మతమున నూడువిధములగు అణువులుమాత్రమే చెప్పబడినవి.

బౌద్ధులు పరమాణువులవలననే పదార్థములన్నియు నిర్మితములగునని వచించిరి. వారి సిద్ధాంతముల ప్రకారము పరమాణువున కుత్పత్తి నాశము లున్నవి. అది ద్రవ్యము యొక్క చరమభాగము. కొన్ని పరమాణువులు కలిసి స్పర్శ, రూప, రస, వర్ణవంతములయిన పుద్గలములగును. పుద్గలములు—అణువులు, స్కంధములు అని—మరల రేండువిధములు. పదార్థములను వారు అస్థికాయము లందురు. జీవాకాశ ధర్మాధర్మ పుద్గలభేదములచే అస్థి

కాయము లైదువిధములు. దేహముల పూరణ ధారణ గల నాదులకు పుద్గలములు, పరమాణువులు కారణములని వారు చెప్పుదురు. “పూరణా ద్గలనా ద్దేహే పుద్గలాః పరమాణవః” అని పురాణవాక్యము. కావ్యజ్ఞులీ పుద్గలమును సుందరాకారము గలదానిగా వర్ణించిరని వాచాస్పత్యకారుడు వ్రాసెను.

పరమాణువులు జన్యద్రవ్యావయవములు, నిష్క్రియములు, సరవయవములు, నిత్యములు, అతీంద్రియములు, అని వైశేషికులు, నైయాయికులు వచింతురు.

(దినకరి—పృథివీ—67-68).

పరమాణువు ద్రవ్యమునందలి చరమభాగమని అందఱు అంగీకరించిరి.

“పరమాణుశ్చ పరంవా త్కృతేః”

(న్యాయదర్శకము 4-2-15)

దీనిపైని వ్యాఖ్యానములు ఇట్లు చెప్పుచున్నవి :

“త్రుతేఃపరం యదతిసూక్ష్మం తత్పరమాణుః।

త్రుటాతవ విశ్వామః” ఇతి వికల్పోభిమతః॥

(గౌతమసూత్రవృత్తిః 4-2 15)

“అవయవవిభాగ స్యానవస్థానా ద్ద్రవ్యాణా

మసంఖ్యేయత్వా త్త్రుటినివృత్తి రితి”

(వాతస్థియనభాష్యము 4-2-15).

“సచాయ మ్భుతరప్రసంగో యస్మాన్నాల్ప
తర మస్తి యః పరమోఽస్తి సత్ర నివర్తతే
యత శ్చనాల్పీయోస్తి తు పరమాణుం ప్రచక్షుహే” ఇతి.
(వాతన్య—42-14).

వాక్య వృత్తికారుడు జాల సూర్యచరీచిన్ధ్రమైన
సూక్ష్మ రజో లేశమనం దాటవభాగము పరమాణువని
వచించెను. ఈ వాదమును కొందఱు అంగీకరించలేదు. తర్క
దీపిక త్రస రేణువును చాక్షుషద్రవ్యమని నిర్ణయించు
చున్నది.

“జాలసూర్యచరీచిన్ధ్రం సూక్ష్మతమం యద్రజ ఉప
లభ్యతే తత్ సావయవమ్ చాక్షుషద్రవ్యత్వాత్ పటవత్
ఇతి. త్ర్యణుకావయవోపి సావయవః మహాచారంభ
కత్వాత్ తంతువత్” ఇతి. (తర్కదీపిక—1)

చాదరాయణమహర్షి :

“చర స్తు విశేషాణా మనేనో సంయుత స్సదా
పరమాణు స్సవిజ్ఞే మో నృణామైక్యభ్రమోయతః”
అని వచించెను. ఇట్టి పరమాణువునం దర్కగతి నిలుచు
నంత కాలమును కాలపరమాణువని ఆయన నిర్ణయించెను.

పరమాణు చరమావయవత్వము నీరీతిగా నంద
అంగీకరించినను, అణుక ద్వ్యణుకముల నిర్మితినిగూర్చి
నెక్కు మతభేదములు కన్పట్టుచున్నవి. నేటి వ్యవహార

ములో అణువునకు, పరమాణువునకు, ద్వ్యణుకమునకు భేదమున్నట్లు ఎవరును పాటించుటయేలేదు. 'Atom' అను ఇంగ్లీషుమాటకు పరమాణువు అనియే పర్యాయపదముగా గ్రహించి అందఱును వ్యవహరించుచున్నారు.

ఈ తికమకకు పూర్వన్యాయ, నవ్య న్యాయ వాదులలో కలిగిన మతాంతర భేదములే కారణములుగా గన్పించుచున్నవి. పూర్వన్యాయ మంతగా మన దేశమున ప్రచారములో లేదు. ఆంధ్రదేశములో తర్క పాఠములందు వైశేషిక దర్శనమునకు పండితులు స్థానము నిచ్చుటలేదు. పీఠు కారికలు, దినకరి, రామరుద్రీయము లను ఎక్కువగా నభిమానింతురు. చిన్నపాఠములకు తర్క సంగ్రహముతోడనే స్వస్తి చెప్పవచ్చుదురు. అందువలన పూర్వన్యాయము మనకు చాలవఱకు క్రొత్తదేయని చెప్ప వచ్చును. నవ్యమతము ననుసరించి రెండు పరమాణువులు కలిసి ద్వ్యణుకము; మూడు ద్వ్యణుకములు కలిసి త్ర్యణు కము; నాలుగు త్ర్యణుకములు కలిసి చతురణుక మేర్పడును.

ఇందులకు ప్రమాణము :

"పరమాణుద్వయసంయోగే ద్వ్యణుకముత్పద్యతే.

తీర్థి ర్ద్వ్యణుకై త్ర్యణుక ముత్పద్యతే"

(తర్కదీపిక — అన్నంభట్టు 1-9).

(తర్కకాముని — తాగాక్షిభాస్కరుడు 1-3).

బ్రహ్మాండమతయు ఇట్టి ద్వ్యణుకమునుండియే
ఆవిర్భవించునని విశ్వనాథ పంచాననుడు వచించెను.

“విషయో ద్వ్యణుకాదిస్తు బ్రహ్మాండాంత ఉదాహృతః”
(భాషాపరిచ్ఛేదము శ్లో॥ 39)

మహాదేవభట్టు గవాక్షరంధ్రమునుండి దృశ్యమాన
మగు రేణువులూ అర్థభాగమే ద్వ్యణుకమని వచించెను.
(దినకరి — పృథివీ — 69)

“మహాదేవభట్టుస్తు త్రిభిః సహిత్ రేణుః త్రసరేణుః ఇతి వ్యుత్పత్త్యా
త్రిభిః పరమాణుభి రేవ త్రసరేణుః త్ర్యణుకంవా భవతి త్యాహుః”
(రామరుద్రీయము- రామరుద్రభట్టు 1-69)

త్రస రేణువులూ ముప్పదవభాగము పరమాణు
వనియు కొందఱి మతము.

“జాలాంతరగతే సూర్యకరే ధ్వంసీ విలోక్యతే |
త్రసరేణుశ్చ స జ్ఞేయ స్త్రింశతా పరమాణుభిః॥” (భీషజః)

తారానాథ తర్క వాచస్పతి త్రస రేణువును
పౌరాణికులు సూర్యపత్నిగా వర్ణించిరని వాకొనెను.

వైశేషికదర్శనములూ అణు పరమాణు శబ్దములు
చాల జాగరూకతతో ప్రయోగింపబడినవి. సప్తమాధ్యా
యములూని మొదటి యాహ్నికమును చూచినయెడల ఈ
విషయము బోధపడగలదు.

అణువుకంటె పరమాణువు చిన్నదనియును, రెండు పరమాణువులుకలిసి అణుకము, రెండణువులుకలిసి ద్వ్యణుకము, మూడణువులు కలిసి త్ర్యణుకము, నాలుగణువులు కలిసి చతురణుక మేర్పడునని మఱికొందఱి మతమై యున్నది. ఇదిమే పూర్వమతము. ఇందులకు ప్రమాణములు:

బావ రామణమహర్షి రెండు పరమాణువులుకలిసి ఒకయణువు వగుననెను.

“అణు ర్వై పరమాణూ స్యాత్
త్రసరేణుః త్రయోఽణవః”

(భాగవతము 3-12-5)

“పరమాణుద్వయేనాణుః

త్రసరేణుస్తు తే త్రియః” (బ్రహ్మవైవర్తము)

“నాస్తికాస్తు సంయుక్తాణుద్వయం ద్వ్యణుకమ్ ఇత్యాహుః
(పదార్థమూలం — జయరామభట్టు).

పరమాణువును అణువుకంటె భిన్నమైన దానినిగా పూర్వనైయాముకులు వచించుచుండిరి. పరమాణువునకు అంత్యావయవిత్వము లక్షణము. అంత్యావయవిత్వమనగా ద్రివ్యానారభ్యక ద్రివ్యత్వమని దినకరియు, ద్రివ్యానారంభకత్వములో కార్యద్రివ్యమని తర్కకౌముదియు, అవయవజన్యత్వమయ్యును అవయవ్యజనకత్వమని సిద్ధాంతచంద్రోదయమును వ్యాఖ్యానించియున్నవి. ఇట్టి పరమా

ణువులు అపేక్షాబుద్ధిచే సంయోగమొందును. అపేక్షాబుద్ధి
యనగా అనేకైకత్వబుద్ధియని భాషాపరిచ్ఛేదమునందును,
నానైకత్వ సమూహవలంబనరూప బుద్ధియని వైశేషిక
దర్శనమునందును వ్యాఖ్యానింపబడియున్నది. ఈ యపేక్షా
బుద్ధి తుణ త్రయావస్థాయని యని సిద్ధాంతము. దీనివలననే
ద్విత్యసంఖ్య కలుగును. దానివలననే మహత్పదార్థములు
జనించును.

పరమాణు ప్రమాణమును పరిమండలమనియు,
అదియే నిత్యమనియు వైశేషికదర్శనము వచించును.
పూర్వులు యవాంగుళ ప్రస్త గుంజాది ద్రవ్య పరిచ్ఛేద
మానములకుగూడ పరమాణువునే ప్రమాణముగా స్వీకరించి
నిర్ణయించిరి.

“అత్రైశ్వర్యతే జాలస్థ అర్కమరీచితం రజస్త్రస
రేణు సంజ్ఞకమ్, తదష్టకమ్ లిఖా, తత్త్రియం రాజసర్వపః,
తేషట్ యవః, తత్త్రియం కృష్ణలః, తత్సంచకంమాషః,
తద్ద్వాదశకమక్షార్ధమ్ సచతుర్స్థాషకం సువర్ణః, తచ్ఛతుః
సౌవర్ణికోనిష్కః ఇతి. ద్వేకృష్ణతే రూప్యమాషకః, తే
షోడశ ధరణమ్ ఇతి. తామ్రకః కార్ణాపణః ఇతి.

(విష్ణుస్మృతి) (వాచ)

జాలసూర్యమరీచితమగు రేణువును త్రస రేణు
వందురు. అట్టి త్రస రేణువు తెనిమిదికలిసి లిఖ లేక పేను

గుడ్డు (ఈగు), మూడిగులు గాజసర్పపము; ఆటు రాజ
సర్పపములు యవ; యవలు మూ ఛొక కృష్ణలము (గురిజి;
విదు కృష్ణలములు మాషము (మిగుము); పండెందుమాష
ములు అక్షార్థము (రుద్రాక్షలోసగము); నాలుగుమాష
ములు సువర్ణము; అయిదు సువర్ణములు సౌవర్ణికనిష్కము;
రెండు కృష్ణలములు రూప్య (వెండి) మాషకము. అట్టివి
పదునాఱుకలిసి ధరణమగును; తామ్రకము కార్షాపణము
లనునవికూడ మానవిశేషములే.

ఇది కాక వైశేషిక మతరీత్యా పరిమాణము అణు
దీర్ఘ మహద్భ్రస్వ భేదములతో నాలుగువిధములు. అణు
త్వము అణుపరిమాణము; హ్రస్వము ద్వ్యణుక పరిమా
ణము; మహతు త్ర్యణుక పరిమాణము; దీర్ఘము చతురణుక
పరిమాణము. ఈ చతుర్విధ పరిమాణములందును పర
మము, మధ్యమములనియు, నిత్యము, అనిత్యములనియు
ప్రత్యేక భేదము లున్నవి. అందు పరమములుగా నెఱుగ
బడు ప్రమాణములు మనస్సునకును, గగనాదులకును వర్తిం
చును. మధ్యమపరిమాణములు ద్వ్యణుకాదులకును, ఘటా
దులకును వర్తించును. పరమాణుగత పరిమాణము నిత్యము.
కార్యగత పరిమాణము అనిత్యములు. పృథివ్యప్రేక్షోవా
యాకాశాదులకు ప్రత్యేక పరమాణువులున్నవి. వాని
గుణములు వేర్వేరుగా నుండును.

వైశేషిక దర్శనమున పరమాణువిచారము లేస్సగా జేయబడినది. ప్రయోగదృష్టము కానందున నవ్యులకా విచారమంతగా రుచింపకపోవచ్చును. పాశ్చాత్యప్రయోగ విజ్ఞానమువలన రూఢిపడిన అంశములతో పోల్చిచూడగా, పెక్కు సాదృశ్యములు ప్రాచ్యుల పూర్వ విజ్ఞానమునందు కన్పించుచున్నందున మన ప్రాచీన శాస్త్రములను నవ్య రీతులందు నూతన దృక్పథములతో పరించి అందలిసత్యములను వెలువరించుట నవభారతమునకు ముఖ్యకర్తవ్యమై యున్నది. కాని ప్రాచ్య పాశ్చాత్యవిజ్ఞానములను జోడించి పఠించుట కనేక ప్రత్యవాయములు దారికడ్డుగా నుండుటచే వానిని తొలగింపవలసి యున్నది. అట్టి యభ్యంతరములను కొన్నింటిని దిగువ వివరించుచున్నాను.

(1) ప్రాచీన శాస్త్రములందు పాండిత్య మున్నవారికి హాణవిజ్ఞానమునందు లేనిపోని ద్వేషము.

(2) యధార్థముగా నేడు మనకున్న ఉపకరణ సామగ్రి శూన్యమైనను, పూర్వగ్రంథములందలి విజ్ఞానమునుచూచుకొని వ్యర్థముగా నాత్మతృప్తి నొందుచుండుట.

ఉదా॥ మనకు నిజముగా విమానములు లేకున్నను పురాణములలోని పుష్పకవిమానమును దలంచుకొని సంతోషించుచు కూర్చుండుట.

(3) హాణవిజ్ఞాన మబ్బినవారికి పురాణశాస్త్రము లందలి ఏవగింపు.

(4) ఈ విషయమున ప్రభుత్వము, విశ్వవిద్యాలయములు కనబఱచు ఉదాసీనత.

ప్రాచ్య పాశ్చాత్య విజ్ఞానమును సమన్వయింప జేసికొనుటలో కష్టమెంతయు కలదు. (1) దృక్పథములభేదము (2) భాషాభేదము. దీనికి కారణములు :

ఉదాహరణము:- మన శాస్త్రములలో పంచభూతములని, యెఱుగబడువానిని ఇంగ్లీషులో Elements అనుట పరిపాటి. నిజమునకు వేదాంత పరిభాషలో భూతమను మాటకు సరియైన అర్థమునిచ్చుటకు ఇంగ్లీషులో పర్యాయపదము లేనేలేదు. (ఇట్లే ఆత్మ, ఉపాధి, సామాన్య, ప్రకృతి, పురుష, విరాట్, క్షేత్ర, క్షేత్రజ్ఞ, స్ఫోటాద్య నంత శబ్దజాలమున్నది.) మనయర్థములో భూతమనగా రూపొందిన గుణము. శబ్దగుణకమాకాశము, రూపరసగంధవతి పృథివి. బంగారము పచ్చగానుండుటేల యని యడిగిన మనశాస్త్రములు—

“భుక్తస్య పరిణామహేతురౌదర్యమ్, సువర్ణమాకరజమ్, అబింధనమ్ విద్యుత్” అని సమాధానమిచ్చును. అనగా తేజోభూతమే గర్భములో జరరాగ్నిగను, భూగర్భములో సువర్ణముగను, నీటి నింధనముగాజేసికొని విద్యుత్తుగను ప్రభవించుననియర్థము. సు + వర్ణమనగా రూపొందిన తేజస్సుని గ్రహింపనగును.

పాశ్చాత్యుల విజ్ఞాన మట్లుగాదు. గుణప్రధానం
నది భారతీయుల పరిశీలన విధానము. ద్రవ్యప్రధాన
మైనది పాశ్చాత్యుల పరిశీలన విధానము. ప్రతి ద్రవ్య
మునకుండు నవస్థయు దానిలోని ఋణ ధన స్థిర పీలువుల
సంఖ్యా భేదములను బట్టియు, శీతోష్ణస్థితి భేదములనుబట్టియు
నుండునని పాశ్చాత్యుల సిద్ధాంత మగుటవలన వారివిద్యలో
నిజమునకు పృథివ్యప్రేక్షో వాయ్వాకాశములను పంచ
భూతము లున్నవనుటకు పీలులేదు. ఉదాహరణకు యమువటకుగల 94 ధాతుద్రవ్యములే వారికి Elements
అయి ఉన్నవి. కనుక భారతీయుల పంచభూతములకును
పాశ్చాత్యుల Elements అనువానికిని సమన్వయము
కుదుర్చుటలో ఏమేని వ్యత్యాసములు, ఒదవినను ఈ దృక్ప
థముల భేదములవలననే యని చెదువరులు గుర్తించనగును.

కాని విజ్ఞానము జీవనదివలె నిరంతరము పాటు
చున్నది. సర్ సి. వి. రామన్ పండితు డిటీవల జగత్తం
తయు శబ్దమునుండియే ఆవిర్భవించెనని సిద్ధాంతీకరించెను.

“శబ్దబ్రహ్మ యదేకం యచ్చైతన్యం సర్వభూ
తానాం యత్పరిణామస్త్రీ భువనమఖిలం ఇదం జయతి
సావాణీ” అను పూర్వమీమాంసా వాక్యములకును ఈ నవ్య
సిద్ధాంతమునకును గల సాదృశ్యముచుగాంచి మనము
విభ్రాంతిపడక తప్పదుగదా! భారతీయ ప్రాచ్యవిజ్ఞాన

మొక మహాదధి వంటిది. ఏవిధమగు విజ్ఞానప్రవాహములు వచ్చినను అందంతల్లినములుమాత్రమే కాగలవు. ఇట్టి విజ్ఞానోదధిని మధించి అమృతమునుతీయు కర్తవ్యము నవ్య భారతముపై నున్నది.

శ్రుతిసమ్మితము గాకుండ ప్రపంచ పరిణామమును నిరూపింప ప్రయత్నించినవానిలో సాంఖ్యదర్శనము ముఖ్యమైనది. ఈ దర్శనము రచించిన ఆచార్యుడు కపిలుడు. శ్వేతాశ్వతరశ్రుత్సుక్త కపిలుడు, భాగవతమునందు విష్ణువతారమని వర్ణింపబడిన కపిలుడు, అగ్నిదేవుని అవతారమగు కపిలుడు ముగ్గురు కన్పట్టుచున్నారు. పై మువ్వురిలో దర్శనకర్త ఎవరనువిషయము వివాదగ్రస్తముగా నున్నది. సాంఖ్యశాస్త్రము సృష్టిక్రిమమును ఏకత్వమునుండి భిన్నత్వము నవధరించినదానినిగా నిరూపించును. తొల్దొల్ల అవ్యక్తముగానుండిన సృష్టి పాలుతోడకొని పెరుగెనట్లు పరిణామిచెంది పురుషుని భోగాదివర్గములకొరకు భిన్నాకృతుల దాల్చుచున్నదని సాంఖ్యుల మతము. దీనినే—
Diversity in Unity ఏకత్వములో భిన్నత్వమందుము. దీనికి చిన్న ఉపమానము చెప్పవచ్చును. చిమ్మచీకటిలో చెట్లు గుట్టలు పుట్టల భేదస్వరూపములు మన కగపడవు. అంతయు పెద్ద స్థూలమైన మొద్దుగా కన్పించును. అట్టిదే సాంఖ్యుల అవ్యక్తము. క్రిమక్రమముగా తేల్లవారినకొలది

చెట్లు, పుట్టలు, చెట్లలోని వివిధభాగములు, ఆకులయందలి ఈనెలు వేర్వేరుగా గన్పింపగలవు. ఇట్టిభేదభావమే వారి వ్యక్తము. కనుక ఏకత్వమునుండి భిన్నత్వము నొందునని చెప్పు పరిణామపద్ధతి సాంఖ్యులది.

వైశేషికులట్లుకాదు. ప్రకృతిలో పదార్థములు వేర్వేరుగానే యున్నవి. వానికి అనంతలోటి భాగములలో సూక్ష్మావయవము లున్నవి. సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన అవయవమే పరమాణువు. అది నిత్యమైనది. విభిన్నత్వము అణుపరమాణు రూపములలో ప్రకృతిలో సహజముగా నెలకొని యుండనేయున్నది. అవృష్టము కారణముగా ఈ భిన్న ప్రకృతులకు ప్రచయసంయోగము కలుగును. అణోరణీయములగు ఈ సూక్ష్మప్రకృతు లేక మై, మహతో మహీయ మగుటవలన పరమాత్ముని విరాడ్రూపము సిద్ధించుచున్నది. భిన్నత్వమునుండి ఏకత్వ మీరీతిగా సిద్ధించుచున్నది. దీనిని *Unity in Diversity* అని యందుము.

కాగా అణోరణీయము నిత్యము,

మహతో మహీయము సత్యము.

ఇట్లు సాంఖ్య వైశేషికములు రెండువిధములుగా పరిణామమును నిరూపించినవి.

పాశ్చాత్యులుకూడ అణుపరమాణు విభాగములతోనే ప్రారంభించినను, వారి పరిణామసిద్ధాంతమున కింకను ఒకరూప మేర్పడలేదు. పలువురు పలురీతులుగా వచ్చి

శూన్యము. అణువుల నిజస్వరూపమేమియో వానికి క్రియలేట్లు కలగకునో వాడు చెప్పలేకున్నాడు. పరమాణు విజ్ఞానమున విడిపోని సమస్య లొకను వారి కనేకములున్నవి.

మేక్స్ పోరన్ పండితుని వాక్యములను చూడుడు :

“There still remain many perplexing questions, all strictly connected with one another, and all in the last resort hanging upon the question of the structure of the nucleus. The questions are—which are the real elementary particles, electrons, positrons, protons, neutrons, mesons? Are photons, possibly also neutrinos, to be added to the list, or is the part they play a different one, perhaps by reason of the fact that their rest mass is nil? Why are the other particles, as far as they are stable, of two kinds, one kind with small mass, the other with large? And why is there the unstable meson with an intermediate mass? What are the laws of stability and instability of nuclei?”

Many physicists expect the answers to their questions to come from a blend of the theory of relativity and quantum theory.

Atomic Physics, P. 269.

పై వాక్యములనుబట్టి పాశ్చాత్యుల పరమాణువిజ్ఞానముగూడ వ్యవస్థితముగా నైనదని చెప్పటకు వీలుపడదు.

ఐనను పరియోగ నిగూఢమునైన యంశములు మనసున
 శీఘ్రముగా పరిశిష్టములగును. విజ్ఞాన సమాప్తమునకు
 పరియోగము లేకుండు సమీచీనమునైనచో యాగికసాధనము
 కూడ నంత సమీచీనమునైనవే. | పాచీనశాస్త్ర విషయము
 లను తెలుగులోనికనువదించుకొని కొంతగాకపోయిన కొంత
 వట్టకైన అవగాహన మొనర్చుకొనవచ్చును. కాని పాశ్చాత్య
 విజ్ఞాన పరిభాషలు మన కలనాటు లేనికారణమున తెలు
 గులో అట్టి నూతన విషయములనుగూర్చి | గ్రంథములు రచిం
 చుపట్టున భాషావిషయము ప్రతిబంధక మగుచున్నది.

నేటివరకు సాంకేతిక విషయములకు ఏకరీతిగా పరి
 భాషలు భారతదేశమున నిర్ణయింపబడలేదు. కేంద్ర
 ప్రభుత్వముచే నిర్ణయింపబడుచున్న పారిభాషిక పదకోశము
 ప్రకటిత మైనయెడల ఈ చిక్కులు తీరిపోగలవు. కాని
 అది తయారగునటకు గ్రంథరచనము మానుకొనజాలము
 కదా! కాబట్టి ఉన్న పారిభాషిక పదములలో యుక్తము
 నైనవానిని స్వీకరించియు, లేనివానికి సర్వాయ పదములు
 కల్పించుకొనియు గ్రంథము రచించియుంటిని. ఇందుప
 యుక్తము నైనవానికంటె మంచిపదములు లభించినయెడల
 రెండవ ముద్రణమున వానిని గ్రహింపగలను.

అర్థసౌలభ్యమునకై వ్యవహారములనున్న నీకాల్పు,
 అమలు, రిజాలా, రౌడీ, అసలు మున్నగు అన్యభాషా
 పదములు ఉపయోగింపబడినవి. ప్రాచీన వాఙ్మయము

నగదు అస్త్రశబ్దము మంత్ర ప్రిక్షితమగు ఆయుధ విషయమునందే ఉపయోగించబడినది. ఆ అస్త్రములు ప్రయోగమునకు ఉపసంహరింపబడినవి. అత్యంతమగు విధ్వంసకశక్తి గలవి. పరమాణుబాంబునకు ఆగ్నేయమంత్ర ప్రమేయము లేకున్నను, రాజకీయ మంత్రవిహితమై యుండుటంబట్టియు, అసాధారణ విధ్వంసకాయుధ మగుటంబట్టియు, ప్రయోగోపసంహరింపబడినదిగా నగుటంజేసియు దానికి అస్త్రశబ్దము ననువర్తించ జేసితిని. ఒకే పదమునకు తెలుగుమాట, ఇంగ్లీషుమాటలు, పర్యాయపదములు అర్థసౌలభ్యముకొరకు వాడబడినవి. ఉదా: (1) ఆక్సిజని, ప్రాణవాయువు. (2) కార్బనము, అంగారము, బొగ్గు. చదువరుల కిందేవి తెలిసినను మరచిదేయని అభిప్రాయము. పుస్తకములో పరమాణుబాంబు పంచకమును గూర్చియే ప్రస్తావింపబడినది. పై ఐదుగాక 1948 ప్రారంభమున పసిఫిక్ సముద్రములో మార్షల్ ద్వీపములందలి ఎనివేటోకో ఎటోల్ నందు మూడు ప్రచండ పరమాణు బాంబులను అమెరికా పరీక్షార్థమై ప్రేల్చియున్నది. ఇంకను అట్టివే ప్రేల్చునై యున్నది. రష్యా ఇటీవల రెండుబాంబులను భండించినట్లు పత్రికలలో ప్రకటితమైనది. వరుణమునకు బదులు ఉదజని నుపయోగించి ప్రచండ పరమాణు బాంబులను నిర్మించు ప్రయత్నములో అమెరికా విజయము నొందబోవు చున్నదనికూడ పత్రికలు ప్రకటించుచున్నవి.

రష్యా విమానబలము నేటికి (15-1-50) 15,000
 ఫైటర్లు, 10,000 రిజర్వు. అమెరికాబలము 9,400 పోరా
 టపు విమానములు, 9,100 రిజర్వు. అమెరికాకున్న ఆణ
 వాస్త్ర వాహకములగు B-29, B-36 నమూనా విమాన
 ముల సంఖ్యనుమించి T. V. 70 బాంబర్లు రష్యాకున్నవి.
 ఇవి 4000 మైళ్ళ దూరముననున్న లక్ష్యమునైన భేదించ
 గలవై యున్నవి. రష్యా 92 ఆణవాస్త్ర లక్ష్యములను
 అమెరికాలో గుర్తించి స్థిరపరచుకొన్నట్లు తెలియవచ్చు
 చున్నది. రష్యాకు తగినంత వరుణద్రవ్యము దొరకజాల
 దనియు 1952 లోగా ఆణవాస్త్ర రహస్యములను కను
 గొన జాలదనియు అమెరికావారు భావించిరి. కాని
 ఫెర్గూసా నది మైదానము, టబోసారు నగరపొంతము,
 టన్నూటూవావంటి 14 ప్రదేశములలో వరుణద్రవ్యము
 రష్యాకు పుష్కలముగా లభించెను. ప్రొఫెసర్ పీటర్
 కపితాస్ అను వైజ్ఞానికుడు రష్యా ఆణవ పరిశోధకులకు
 నాయకమణి. అంగారానది ఒడ్డున దేశములో మారు
 మూలముందు సైబీరియా కొండలలో అరణ్యముల మధ్య
 మున రష్యా ఇప్పుడు పెద్ద ఆణవనగరము నిర్మించుకొని
 బాంబులను తయారు చేయుచున్నది. విశ్వమయూఖములను
 వలవేసి పట్టుకొనుటకుగూడ ప్రయత్నించుచున్నది. అమె
 రికా ఈ సన్నాహమునకు తగినట్లు తానుగూడ ఎదురు
 సన్నాహము చేయుచున్నది. ఈ దేశముల పరస్పర

యుద్ధప్రియత్నములు లోకమును భీతావహముగా జేయుచున్నవి.

భారతదేశమునందు తిరువాన్కూరు సముద్రపు టొడ్డునగల ఇసుకలో అణుపరిశోధన కనుకూలముగు ధోరియము మిక్కుటముగా లభించును. ఆ ప్రదేశములందలి మొనొజైటు ఇసుకనుండి ధోరియమును విభాగించుట కొక ప్రాతిపదికను ప్రభుత్వముచారు తయారు చేసినారు. త్వరలో వ్యాపార ఫాయామీద పని ఆరంభము కానున్నది. వరుణానంతర ద్రవ్య పరిశోధనలకును, విశ్వమయూఖ పరిశోధనలకును, చిచ్ఛేతనావాంతర ద్రవ్య పరిశోధనలకును కృషి చేయుటకై ప్రభుత్వముచే బోర్డ్ ఆఫ్ రిసెర్చ్ ఆన్ ఎటామిక్ ఎనర్జీ అను నొక సంస్థను నియమించినట్లు ప్రభుత్వము ప్రకటించినది.

1947 వ సంవత్సరములో మదరాసు యూనివర్సిటీ వారు పరమాణుగాఢ యను విషయముపై పుస్తకము రచించి పంపవలసినదనియు, ఉత్తమ గ్రంథమునకు రు 700 బహుమాన మిత్తుమనియు ప్రకటించిరి. నిర్ణీతమైన గడువు తేదీకి ఒక సంవత్సరము ముందుగా నేని గ్రంథమును వారికి పంపితిని. సంవత్సరము ముందుగా పంపనవసరము లేదనియు, 1948 నవంబరులోగా తిరిగి దాఖలుచేయ నగుననియు వ్రాసి, వారు నా గ్రంథమును నాకు తిరిప్పిపంపిరి. కారణాంతరములచే నేని గ్రంథమును ఆ తేదీకి తిరిగి పంప

జాలక 10 కోజులు గడువు కోరితిని. కాని దానికి వారు సమ్మతించనందున ఈ పుస్తకమును పోటీకి పంపుటకు వీలు పడదయ్యెను.

మొదటినుండియు ఈ గ్రంథరచనకై నాకు ప్రోత్సాహ మిచ్చుచున్న నా ప్రాణమిత్రులు, సుప్రసిద్ధ కవులు, శతావధానులు నగు శ్రీ నల్లాని చక్రవర్తుల శ్రీనివాస వెంకటాచార్యులుగార్లు ఈ సంగతిని తెలిసికొని నాకు ధైర్యముచెప్పి, ఈ గ్రంథమును వేంకట్రామ అండ్ కో సాహాయ్యమున ప్రకటించుట కేర్పాటు చేసెదమనిరి. తదనుకూలముగనే అప్పటిలో కార్యార్థమే సికింద్రాబాదు వచ్చి, నా వ్రాతప్రతిని చూచినంతటనే మిక్కిలి సంతసించి, దీనివిలువను గుర్తించి, ముద్రణమునకై నన్ను ప్రోత్సహించిన వేంకట్రామ అండ్ కో జూనియర్ ప్రొప్రియటర్ శ్రీ ఈదర వేంకట్రామయ్య పంతులు (B. Com.) గారికి నా కృతజ్ఞతాపూర్వక వందనములు. వేంకట్రామ అండ్ కో వారి సాహాయ్యమున గానిచో ఈ పుస్తకము ప్రజలమొగము చూచియుండెడిదే కాదు. గ్రంథరచనకై వలసిన పుస్తకములను తెచ్చిపెట్టియు, ప్రచురణమునకై తగిన ఏర్పాటు లొనరించియు అనేకవిధముల నాకు సహాయ మొనర్చిన శ్రీ వెంకటాచార్యులుగారికి ప్రేమపూర్వకమగు కృతజ్ఞతాభివందనములు.

అంధ్రరాష్ట్ర వ్యవహారముల ఒత్తిడితో ఊపిరి
 నలుపకుండ తిరుగుచున్నను, శ్రమకోర్చి, కోరిన వెంటనే
 అంగీకరించి అత్యంత శీఘ్రముగా అమూల్యముగా తొలి
 పలుకీ గ్రంథమునకు వ్రాసి ఇచ్చిన సర్ శొంతి వెంకట
 రామమూర్తి పంతులుగారికి నా కృతజ్ఞతా పూర్వకముగా
 నమస్కారములు. ముద్రణాలయ భృతకజీవనులు కల్పిం
 చిన దుస్సహ ప్రత్యాహములకోర్చి సాధ్యమయినంత
 త్వరలో వీలుజేసికొని గ్రంథమును ముద్రించి ఇచ్చిన
 శ్రీ చివుకుల అప్పయ్యశాస్త్రిగారికి నా ధన్యవాదములు.
 ఈ పుస్తకముపై ప్రేమతో తను అభిప్రాయము నొసంగిన
 శ్రీ వసంతరావు వెంకట్రావుగారికి నా కృతజ్ఞతలు.
 సహృదయు లిందలి దోషములను నాకు వదలి గుణములనే
 గ్రహింతురుగాత మని ప్రార్థించుచున్నాను.

సర్వేజనా స్సుఖినోభవంతు.

గ్రంథకర్త

అణోరణీయాన్మహతో మహీయా
నాత్మాస్యజంతో ర్నిహితోగుహయాం
తమక్రితుః పశ్యతివితక్యోః
ధాతుప్రసాదాన్మహిమానమాత్మనః.

B

విషయ సూచిక

మొదటి అధ్యాయము

పాఞ్చపాశ్చాత్యలక్ష్యభేదములు — సాంఖ్యమతము — కైశికమతము —
పరమాణునిర్వచనము — పరమాణు స్వరూప గుణ ధర్మములు — పర
మాణువులన సృష్టికార్యము వీరితిగా కలుగుచున్నది — పరమాణు
నిత్యత్వము — శ. కరాచార్యుల నిర్ణయములు. (పుట 1)

రెండవ అధ్యాయము

పాశ్చాత్యుల సిద్ధాంతములు — పాఞ్చీనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞుల మతములు —
డాల్టన్ పండితుని పరిశోధనలు — పరమాణువాదము — విద్యుచ్ఛక్తికి
పరమాణువునకు గల సంబంధము. (పుట 67)

మూడవ అధ్యాయము

విరాట్కణములు — ఋణకీలువు, ధనకీలువు, స్థిరకీలువు — పరమాణుభేద
ములు — నానాధర్మకణములు — ఋణధ్రువకీరణములు, ధనధ్రువకీరణ
ములు — ఎక్స్ కీరణములు — చిచ్ఛలనకీరణములు — ఆల్ఫాకీరణములు —
బీటాకీరణములు — గామాకీరణములు — విశ్వమయూఖములు — రక్తి
విభాజనయోగము — కాంతికిని పరమాణువునకును గల సంబంధము.
(పుట 120)

నాలుగవ అధ్యాయము

మహాచ్ఛక్తి Energy — చిచ్ఛక్తి Radioactivity.
పరమాణు నిర్మాణము తెలిసికొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు జరిపిన ప్రయోగ
ములు — పరమాణు పితృవహుడు, రూథర్ ఫర్డు — (పుట 151)

వి ద వ అ ధ్యాయము

కాంతి తరంగమయమా? — మాత్రమయమా? — శక్తిమయమా? — స్థాంతు పండితుని ప్రమాణవాదము (Quantum Theory) — భోరుపండితుని అణుస్వరూపము — డీబ్రోలీ పండితుని ద్రవ్య తరంగ వాదము (Wave Theory of Matter) — డిరాకు పండితుని అభావ వాదము (Theory of Holes) — హేసెన్ బర్గ్ పండితుని సంచిగ్ధ వాదము (Principle of Indeterminacy) — బారన్ పండితుని సంభావ్యవాదము (Theory of Probability) — చిన్న క్వియోస్కా క్రియాప్రకారము. (పుట 170)

ఆ ణ వ అ ధ్యాయము

ఆణుగర్భశక్తులు — వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు (Van der Waals Forces) — మెసానుశక్తులు — ద్రవ్యములయందలి యవాంతరభేదములు (Isotopes) — ఆణుశక్తి, అయస్కాంతశక్తి. (పుట 222)

ఏ డ వ అ ధ్యాయము

ఆణుగర్భచ్ఛేదనము — రూథర్ ఫర్డ్ ప్రయోగము — క్షత్రిమ చిచ్ఛేదనద్రవ్యములు — వరుణగర్భవ్యాఘట్టనము — ఆణవాస్త్రము — ఆణవాస్త్రోత్పత్తి లోని కష్టనష్టములు — ఆస్ఫోటన పటిష్టతకు హేతువులు — పరమాణు బాంబు పంచకము. (పుట 261)

ఎ ని మి ద వ అ ధ్యాయము.

పరిశ్రమల యభివృద్ధి కుపయోగించురూపములో పరమాణుశక్తియుత్పత్తి — క్షేలుజ్జ్వలు నివారించబడును — అనుక్రిమ విక్రియా స్ఫూటిక — మనుష్య

నిర్మితమైన శ్రోతమూలద్రవ్యము — పుటోనియము — పరమాణుశక్తి
యొక్క భవిష్యత్తు — యురేనియములోని లోపములు — కాంతినమయ
ములో క్షేణిడువలన ప్రయోజనములు — కాస్త్రపరిశోధనలపైని పర
మాణు విజ్ఞానప్రభావము — పరమాణు శక్త్యుత్పత్తికి నూతనమార్గములు.
(పుట 320)

తొమ్మిదవ అధ్యాయము

విశ్వవిర్మాణ రహస్యములు — జడశక్తి, ప్రాణశక్తి — సాపేక్షవాదము —
అద్వైతసిద్ధాంతము — ప్రపంచప్రళయము — పరమాణుబాంబు — మూ
డవ ప్రపంచయుద్ధము — సాంఘిక రాజకీయ, ఆంతర్జాతీయ పరిస్థితులపై
పరమాణు విజ్ఞానముయొక్క ప్రభావము — ఉపసహారము. (పుట 359)



చిత్రపట సూచిక

		పుట
(1)	వివిధములగు ఆణువులు	96
(2)	ఆణువుల నిర్మాణము	99
(3) (a)	ఋణపీలు కర్పరములు	104
(3) (b)	ఉదజవిద్యుదాకములు, ఉదా శ్రోణాకములు	112
(3) (c)	లోహపిర్రములు	113
(4)	ధానుకా పండితుని ప్రయోగము	124
(5)	కాంతి తరంగము	129
(6)	శక్తి మట్టములు	152
(7)	సీసము నందలి అవాంతర భేదములు	162
(8)	కృత్రిమ ధాతు ద్రవ్య విపర్యాసము: } రూపరేఖ ప్రయోగము	164
(9)	ద్రవ్యము యొక్క ఉత్పత్తి వినియోగ క్రమము	190
	జైజ్ఞానిక వాహిని	196
(10)	ప్రమాణ వాదము - ప్రకృత వలయములు	206
(11)	స్థిరాస్థిర ద్రవ్యాణు గ్రహశక్తి కరణములు	217
(12)	ఆణుగర్భ శక్తులు - వాని మట్టములు	244
(13)	ఆణుగర్భముపై ధనపీలుస్థిరపీలుగుళికల ప్రయోగములు	265
(14)	రసబిందు నిర్ధారణము	273
(15)	వరుణాణు గర్భ వ్యాఘటన క్రమము	273
(16)	అవాంతరవిభాగపద్ధతి-విద్యుచ్ఛంబక విభాగయోగము	297
(17)	ఆణువాస్త్రము	307
(18)	ఆజీర్ణరేడియో బాంబు	312

(19)	రాడర్ వలన నడపబడు మహాస్ఫోటనక బాంబు	313
	న్యూ మెక్సికో	314
(20)	ఆస్ఫోటన క్రమము	316
(21)	ఫిలిప్స్ హై టెన్షన్ జనరేటర్	323
(22)	ఆనుక్రమ విక్రియా స్థానిక	332
(23)	స్థానికలో జరుగు కార్యక్రమము	339
(24)	తారాజీవిత క్రమము	390
	హిరోషిమా	406
	చికినీ	424
	అసాచరిక ఆణవాస్త్రము	426

ఈ గ్రంథమునం దుపయోగింపబడిన గుర్తులు.

- స్థిరపీలువు.
- ⊕ ధనపీలువు.
- ⊖ ఋణపీలువు.

శ్రీమద్భగవద్గీతా
అష్టాదశోధ్యాయము
అష్టాదశోధ్యాయము

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

మొదటి అధ్యాయము



ప్రాచ్యపాశ్చాత్యలక్ష్మ్యభేదములు — సాంఖ్యమతము — వైశేషికమతము —
పరమాణునిర్వచనము — పరమాణుస్వరూపగుణధర్మములు — పరమా
ణువులను సృష్టికార్యము వీరితగా కలుగుచున్నది — పరమాణునిత్య
త్వము — శంకరాచార్యుల నిర్ణయములు.

“అణోరణీయాన్ మహతో మహీయాన్”

ఇత్యాది వేదోక్తులనుబట్టి బహుముఖములుగ విస్తరించియున్న ప్రపంచకార్యమునందు గోచరించు ప్రతిరూపసహిత మహత్సృష్టి వర్గమునకును, మహాకవైపున సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన, అమూర్తమైన మహాకప్రకృతిగలదని అనాదిసుండియు మనీషుల దృష్టియందున్నట్లు మనము తెలిసికొనగలము. మూర్తప్రకృతియందు వ్యక్తమగు సృష్టికార్యము శాశ్వతము గాదనుటకు, నిత్యానుభవసిద్ధముగానున్న ఆయా రూపములయందవిమార్పులు, ఆయా రూపముల ఊచికజీపనము, ఆయారూపముల క్రొత్తయవతార

ములు, మరల నా యవతారములు నాశనమొందగలుగుట,
ఇట్టి విపర్యాసములే నిదర్శనములుగా బుద్ధిచుంతులు
గ్రహించిరి. కాబట్టి జగదుత్పత్తికి హేతువైనట్టియు, నిత్య
మైనట్టియు, మఱొక ప్రధానపదార్థమేదో యుండనగునని
వారు తలంచిరి. వారివారి బుద్ధి చమత్కారములనుబట్టి
ధీమంతునీ యనంతరహాస్యమును భేదించుటకై తమతమ
మతములను ఉపపాదించిరి. ఈ మతము లన్నింటిలోను
చర్చింపబడు విషయములు, ముఖ్యముగా, ప్రత్యక్షముగా
గనుఁగించుచున్న ఈ సృష్టి నిత్యవికారము చెందుచుండుట
చేత, దీనికి ఆధారభూతమైన నిత్యవస్తువొకటి యుండవల
యును గనుక, దానిని సాధించుటెట్లు అను విషయమునకు
సంబంధించి యుండును.

సత్యాన్వేషణమే యన్నింటియందును ప్రధాన
లక్ష్యమైనను, ఆ కార్యసాధనకై సూచింపబడు మార్గముల
భేదముల ననుసరించి, విషయాంతరము లనేకములుగలిగి,
భిన్నభిన్న శాస్త్రములు, భిన్నభిన్న దృక్పథములు, భిన్న
భిన్న సిద్ధాంతములు కల్పింపబడుట కవకాశ మేర్పడినది.
బుద్ధి జీవులయొక్క నిరతిశయ సుఖాపేక్షయే విశ్వవిజ్ఞాన
రహస్య జిజ్ఞాసకు, తత్వవిచారములకు కారణము కాగా,
తత్త్వయత్న ఫలితముగా, పురుషార్థరూపమైన మానవ
ధర్మాభ్యుదయ సాధనలు వివేచింపబడినవి. విశ్వవిజ్ఞాన
వికాసమునకు ఆయా సాధనల ఫలితములుగా తత్వజ్ఞులు,

కళాభిజ్ఞులు, శాస్త్రజ్ఞులు, యోగులు, జ్ఞానులు, సిద్ధులు, కనుగొన్న సత్యములే నేడు మనకు నానావిధములయిన శాస్త్రముల రూపమున వ్యక్తమగుచున్నవి.

జ్యోతిశ్శాస్త్రము, శారీరకశాస్త్రము, భూశాస్త్రము, ఖనిజశాస్త్రము, రసాయనశాస్త్రము, జంతుశాస్త్రము, పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము, జీవశాస్త్రము, వృక్షశాస్త్రము, గణితశాస్త్రము, మొదలగు శాస్త్రములన్నియు ఇట్టివిధముగా ఏర్పడినవే. ప్రపంచముయొక్కయు, ప్రకృతియొక్కయు, పరిణామమునందలి కార్యకారణపరంపరలను నిరూపించి, జీవయాత్రీకులకు సుఖప్రాప్తియు, ఆత్యంతికదుఃఖనివృత్తియు గలుగు విధానములను ఈ శాస్త్రములు బోధించును.

పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము పదార్థమునకును, శక్తికిని గల పరస్పరాశ్రయము నిర్ణయించును. రసాయనశాస్త్రము ప్రపంచమున లభ్యమగు పదార్థము లేయే విధములుగా ఏర్పడుచున్నవో వ్యక్తముచేయును. జ్యోతిశ్శాస్త్రము, ఖగోళ తారకాది నిర్మాణ పరిణామ పరివర్తనరహస్యములను బోధపఱచును. ఇట్లే భూశాస్త్రము, ఖనిజశాస్త్రము, శరీరశాస్త్రము మొదలగు శాస్త్రములు ప్రత్యేక పథములలో ప్రకృతి పరిణామరహస్యముల నెఱిగించును. ఎన్నిమార్గములలో, ఎన్ని శాస్త్రములు ఎంతగా పరిశీలించి, పరీక్షించినను, అందుదొరకని అనంతరహస్య మొక్కటే.

“కోహం కథమిదంజాతం కోవాకర్తాఽస్యవిద్యతే
ఉపాగానం కిమస్తీ హ విచారఃసోఽయమీదృశః”

అపరోక్షానుభూతి — శంకరః

ఈ విచార పథకమునందు ప్రాచ్యు లవలంబించిన విధానములు వేఱు. పాశ్చాత్యు లవలంబించిన విధానములు వేఱు. పాశ్చాత్యుల విజ్ఞానము అత్యంతము అర్వాచీనము. ప్రాచ్యులది బహు పురాతనము. పాశ్చాత్యుల నిర్ణయములు ప్రయోగప్రమాణసిద్ధములు. ప్రాచీనుల నిర్ణయములు ఆత్మానుభవసత్యములు. ప్రయోగ విజ్ఞానమువలె వ్యక్తిగతానుభవము సార్వత్రికప్రచారసిద్ధిగల సత్యమెట్లుకాగలదని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. దానివిషయమై ఇట్లు మనవిచేయుచున్నాను.

పాశ్చాత్యుల లక్ష్యము ఐహికసంస్కృతిని పరిపూర్ణము చేసికొనుటయే కనుక వారు ప్రయోగేతరప్రమాణములందు విశ్వాసముంచక ప్రతిసిద్ధాంతమును ప్రయోగశరణ్యముగా నొనర్చిరి. ప్రాచ్యుల దృక్పథము ప్రకారము ఐహికము నశ్వరముగనుకను, శాశ్వతమగు పరవస్తువు వేఱొకటికలదుగనుకను, దానిని చేరుటయే జీవకోటి ప్రయత్నము గనుకను, ప్రయోగవిజ్ఞానము భౌతికచక్రమును, ప్రాకృత బంధములను అతిక్రమించి పోలేవుకనుకను, పారమాత్మిక విజ్ఞానము సాధించుటకు సమర్థములైనవి

యోగసాధనలే యని ప్రాజ్ఞుల విశ్వాసమై యున్నది. కనుకనే ప్రాచ్యులగు సాధకులందఱు నీరసములగు భౌతిక శాస్త్ర ప్రయోగముల మూలమున పారలౌకికరహస్యములను భేదించు ప్రయత్నములను అవలంబింపక, ఆత్మదృష్టి, తపశ్శక్తి, యోగమహిమ మున్నగు అలౌకిక సాధనలందే అనాదినుండియు తమ ఆదర్శములను లగ్నముగావించిరి.

ఇట్టి అలౌకిక మహిమలు సామాన్యముగా జనులందఱకు సాధ్యముగానిమాట సత్యమే. అవి వ్యక్తిగతానుభవములను మాటకూడ సత్యమే. కాని ఈ మహిమల యాధారమున ప్రాచ్యులచే సిద్ధములుగా నిరూపింపబడిన సిద్ధాంతములన్నియు వారికి వ్యక్తిగతానుభవములు మాత్రమేయైనను, పాశ్చాత్యుల ప్రయోగ విజ్ఞానముకూడ క్రమక్రమముగా నేటివర కభివృద్ధినొంది, ఆ సత్యములనే నిరూపించుచుండుటచేత, సనాతనులనగా ఆర్యులు, తమ దివ్యదృష్టిచే సాధించిన విషయములన్నియు సిద్ధ సత్యములే యని వక్కాణించుటకు సాహసించుచున్నాను. ఈ విషయమును నేటి పాశ్చాత్యుల విజ్ఞానమును, ప్రాచ్యుల పరమాణు సిద్ధాంతములను పోల్చి చూపి నిరూపించెదను. పాశ్చాత్యులు వారి ఐహిక సంస్కృతియొక్క పరిపూర్ణతకు కడపటిమెట్టుగా విశ్వసించుచున్న ఆధునిక పరమాణుసిద్ధులు, ప్రాచీనులు తమ విజ్ఞాన సాధమునకు నిర్మించు

కొని యెక్కిపోయిన మొట్ట మొదటిమెట్టని మాత్ర మే
యిచ్చట స్పృశించుచు ప్రకృతవిషయ మిక ప్రారంభిం
చెదను.

సాంఖ్య మతము

సాంఖ్యమతాచార్యుడైన కపిలుడు క్రీ. పూ. 7 లేక
8 వ శతాబ్దమున స్వాయంభువు మనువు పుత్రయైన దేవ
హూతిగర్భమున పుష్కరక్షేత్రమునందు విష్ణ్వంశసంభూ
తుడై యవతరించెను. తరువాత గంగాసాగరసంగమ పుణ్య
క్షేత్రమున బహుకాలము తపమునరించి యాత డీ మత
మును స్థాపించినట్లు తెలియుచున్నది. కపిలమహర్షి యవతా
రము భాగవతము తృతీయస్కంధమున చూడదగును.

జగదుత్పత్తికి మూలకారణములైన తత్త్వములను
సంఖ్యా నిరూపణము చేసినవారగుటచేత ఈ మతస్థులకు
సాంఖ్యులని పేరువచ్చినది. ఆత్మనాత్మ విషయ వివేక
జ్ఞానవంతులనియు 'సాంఖ్య' శబ్దమునకు మరియొకయర్థము
“శుద్ధాత్మ తత్త్వవిజ్ఞానాం సాంఖ్యమి త్యభిధీయతే” యని
వ్యాసస్మృతి.

ఈ మతము జగత్ సృష్టి కార్యమును గుఱించి విచా
రించును. ఈ మతము ననుసరించి సృష్టికార్యక్రమమును
విచారించుటకు నిర్ణీతములగు పద్ధతులేర్పడెను. ఈ మతము
నందలి ముఖ్యములగు సారాంశములివి.

స్వతంత్రమున ప్రకృతియే జగత్తునకు కారణము. ఈ జగత్తున క్రొత్తపదార్థ మెన్నడును సృజింపబడినట్లు గాని, ఉన్నవస్తువులు బొత్తిగా నశింపజేసినట్లుగాని ప్రమాణములేదు. ఆరంభమున నేమియు లేకుండినయెడల ఆ శూన్యమునుండి శూన్యమే పుట్టవలయునుగాని వేరొండు పుట్టుట కవకాశములేదు. ప్రకృతి త్రిగుణాత్మకము, అవ్యక్తము, నిత్యము, సదసదాత్మకమునై యున్నది. మొట్టమొదట ప్రకృతిలోని సత్త్వరజస్తమో గుణములు సామ్యావస్థయందుండెను. ఈ సామ్యావస్థయందున్న మూలద్రవ్యమే ప్రపంచపరిణామమునకు కారణమై ప్రధానము లేక అవ్యక్తమును పేరట తెలియబడుచున్నది. నేడు బహురూపములుగా వెల్లివిరిసి మనకు కనబడుచున్న ప్రకృతిరూపములయందు (అనగా కార్యమునందు) కానవచ్చు గుణములు దేనివలన బుట్టిననో, దానియందు (అనగా కారణమునందు) సూక్ష్మరూపములుగానైన నవి యుండి తీరవలయును. పిమ్మట కాలాదృష్ట సత్త్వాదుల ప్రమేయమువలన మొదటి ప్రకృతిలోని మూడుగుణములందును హేచ్చుతగ్గులు కలుగుటంజేసి యన్యోన్యక్షుభితములై మిళితములైన మహదాదులవలన సచేతనాచేతన పదార్థములు పుట్టి ఈరీతిగా సృష్టియారంభమయ్యెను. ఈ హేచ్చుతగ్గులు కలుగుట ప్రకృతియొక్క స్వాభావికమూలధర్మమై యున్నది.

ప్రతికార్యము సిద్ధిండుటకుగాను దానియొక్కప్రకృతి ద్రవ్యాంశము మూలకారణమునం దేరూపమున నయిన నుండి తీరవలయునని సాంఖ్యులచే ప్రతిపాదించబడిన యీ సిద్ధాంతమునకే “సత్కార్యవాద” మనిపేరు. ప్రారంభముననున్న మూలద్రవ్యమునకు “ప్రకృతి” యనియు, దానియందున్న త్రిగుణముల సామ్యావస్థకు “అవ్యక్త” మనియు, దానినుండి సాత్విక రాజస తామస గుణముల అన్యోన్య సంబంధములవలన ఇంద్రియ గోచరమగు అవస్థకు “వ్యక్త” మనియు సాంఖ్యులు పేర్కొనిరి. పాషాణ ప్రస్తరాదులగు రూప గుణ రుచ్యాదులచే వేద్యమగు సృష్టికి “స్థూల” మనియు, పవనాకాశాదులవంటి అమూర్త సృష్టికి “సూక్ష్మ” మనియు వారు నామకరణము గావించిరి. పరమాణు విజ్ఞానము చర్చించు సందర్భమున సాంఖ్యమతమునందలి సిద్ధాంతము లింతవరకే మనకువర్తించునుగాన ష్టేత్రేత్రేజ్ఞ, ప్రకృతి పురుషాది విభాగముల విచార మిచ్చట వదలివేసెదను.

ఈ సృష్టి ఉత్పత్తిక్రమమునే పాశ్చాత్యులు మఱొకవిధముగా వర్ణించిరి. వీరిమత మిట్లున్నది.

“సూర్యమాలయందు మొదట నొకవిధమగు సూక్ష్మ ద్రవ్యముండెను. దాని నడకయొక్కయో లేక ఉష్ణతయొక్కయో పరిమాణము కొంచెము తఱుగుటచే నా ద్రవ్యము విశేషముగ తఱిగినందున భూమియు సర్వగ్రహములును

క్రమక్రమముగ నిర్మితములయ్యెను. సూర్యుడు అనునది శేషించిన యంశముగ నున్నది. పృథ్వి యనునది తొలుత సూర్యునివలె వేడియగు నొక ముద్దగా నుండెను. దాని యందున్నయుష్ణత క్రమముగా తఱుగగా తఱుగగా మూల ద్రవ్యములొకొంత పలచనగను కొంత గట్టిగను నయినది. దానియందు పృథ్విపైనున్న భాగము కొంత వాయువుగను, కొంత జలముగను, క్రిందిభాగము భూమిగను మారినది. పిదప నీ మూటియొక్క సంయోగముచేత సజీవ నిర్జీవ సృష్టియంతయు వెలువడినది.”

పై విషయములనుబట్టి ఒక జడప్రకృతినుండి సమస్త వ్యక్తపదార్థములు ఏర్పడిగా వెలువడినవని విచారించితిమేని, పాశ్చాత్యుల పరిణామవాదమునకును (Evolution Theory) సాంఖ్యుల “సత్కార్యవాదము” నకును విశేష భేదములేదని తేటతెల్లముకాగలదు. ఏలన సృష్ట్యాదిని, అవ్యక్తమును, ఏకరూపమును, సూక్ష్మమునైన ద్రవ్యమొక్కటి కలదనియు దానినుండి మే ధూలసూక్ష్మ రూపములతో బహువిధములుగా దెలియబడుచున్న వ్యక్తసృష్టి వెలువడినదను నీ ముఖ్యసిద్ధాంతము ఇరుపక్షములందును ఏకరీతిగ సమ్మతముగనే యున్నది. కాని యాధిభౌతికవిజ్ఞాన మిప్పుడు విశేషముగ నభివృద్ధిచెందుటచేత సత్వరజస్తమస్సులను నీ సాంఖ్యులయొక్క మూడుగుణములకు మారుగా గతి, యుష్ణత, లేక యాకర్షణశక్తి, తేజస్సు మున్నగు

ప్రత్యక్షగుణములే ప్రధానముగా నంగీకరింపబడినవి. అసలయిన భావము సుష్టుగ నున్నంతవరకు తద్భాసమానమైన పదసామగ్రి ఏది సుబోధకముగనున్న దానినంగీకరించుటలో నాత్మే పణమేమియులేదు. దీనినిబట్టి పదబంధముల ప్రతిబంధకమువలన ప్రాచీనసిద్ధాంతములను సులభముగా తృణీకరించుట అవివేకమనికూడ తెలియనగును.

ఇప్పుడు సృష్టియందు ఏవైపునకు మనదృష్టి మరల్చినను చెట్లు, తాళ్ళు, లోహములు, నీళ్లు, పాదరసము, బంగారము, వెండి, వాయువులు, మొదలగు అనేక పదార్థములు మనకు గోచరమగుచున్నవి. ఇందులో కొన్ని మనకు కంటికి కనబడునవి. కొన్ని స్పర్శామాత్రముగ తెలియబడునవి. మఱికొన్ని అనుమానింపదగినవి అయిఉన్నవి. ఇంద్రియగోచరములగు పదార్థముల గుణములు, రూపములు, వేఱుగనే ఉన్నవి. కాని ఈ భేదము (అనగా ఈ పృథక్త్వము) స్థిరమగునదియు, మూలము నందున్నదియు కాక పోవుటచేత ఆదియందు సర్వవస్తువులందున్న ద్రవ్యము ఒకటిగనే యున్నదని సాంఖ్యులసిద్ధాంతము.

అర్వాచీనులగు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు కొన్నిద్రవ్యములను వేఱుపఱచిచూపి, సృష్టిలో 92* తత్వములమూల పదార్థములున్నవనియు, వాని సమ్మేళనముననే మిగిలిన పదార్థములన్నియు బుట్టుచున్నవనియు స్థిరపఱచిరి. పరిశోధనలు జఱిపినకొలది ఈ 92 తత్వములుకూడ స్థిరము

* ఇప్పుడివి 94 అయినవి.

లయిన పదార్థములుకావని తేలుటచే మొదటనేదో పదార్థమున్నది; ఆ పదార్థమునుండియే సూర్యుడు, చంద్రుడు, నక్షత్రములు, భూమి మొదలగు ప్రపంచమంతయు బుట్టినదని అతినవీనులగు పాశ్చాత్యపదార్థ శాస్త్రవేత్తలు నిర్ణయించిరి. ఈ పదార్థము లన్నింటికిని మూలరూపమగు ద్రవ్యము పరమాణువని మున్నుందు చదువరులెఱుగగలరు. ప్రకృతమునకుమాత్రము సాంఖ్యులు ప్రతిపాదించిన పరిణామవాదమునందలి తత్వముయొక్కయు పాశ్చాత్యపండితులు అతినవీనముగా కనుగొన్న రాసాయనిక యోగఫలితములందలి సత్యముయొక్కయు సాదృశ్యమును చదువరులు గుర్తించినజాలును.

వైశేషికమతము

ఈ మతకర్త కణాదుడు. మహర్షులకాలము తొందరబడి నిర్ణయించు సాహసమునకు చాలక, ఆ విషయమును చరిత్ర పరిశోధకులకే వదలివేయుచున్నాను. ఈయన కాశ్యపగోత్రజుడు. మిథిలాదేశ నివాసి. ఈయన యోగాచార సంపదచేత మహేశ్వర ప్రసాదమువడసి యాతని నియోగముచేత వైశేషికమతము నుపపాదించి ఆ మతమునకు లక్షణగ్రంథమగు వైశేషికదర్శనము రచించెను. ఈశ్వరుడీతనికి ఉలూకరూపమున దర్శనమిచ్చి ఈ

శాస్త్రము నుపదేశించుటచేత ఈ శాస్త్రమునకు “బౌలుక్య” మనియు అభిధాంతరము కలదు.

కణాదప్రోక్తమైన మతము కాణాదమతము. విశేష మను నొక పదార్థమును నిరూపించినదగుటచేత దీనికి వైశేషికమనుపేరును గలిగెను. ఈ మతమునందలి సారాంశము లివ్వి.

జ్ఞానిశ్రేయసప్రాప్తికి పదార్థ తత్వజ్ఞానమే సాధనము. తత్వములాలు (i) ద్రవ్య, (ii) గుణ, (iii) కర్మ, (iv) సామాన్య, (v) విశేష, (vi) సమవాయములని.

(i) అందు ద్రవ్యములు—Substances:—

(1) పృథివి (Solids), (2) అప్పు (Liquids) (నీరు), (3) తేజస్సు (Fire), (4) వాయువు (Gasses) (5) ఆకాశము (Aether), (6) కాలము (Time), (7) దిక్కు (direction), (8) ఆత్మ (Soul), (9) మనస్సు (mind) అని తొమ్మిది.

(ii) గుణములు—Qualities or Attributes:—

(1) రూపము Colour & Shape, (2) రసము Taste, (3) గంధము Odour, (4) స్పర్శ Touch, (5) సంఖ్యా Number, (6) పరిమాణము Volume, (7) పృథక్త్వము Diversity, (8) సంయోగము Conjunction, (9) వియోగము Disjunction, (10) పర

త్వము distance, (11) అపరత్వము Nearness, (12) బుద్ధి Knowledge, (13) సుఖము Pleasure, (14) దుఃఖము Pain, (15) ఇచ్ఛ Desire, (16) ద్వేషము Aversion, (17) ప్రయత్నము Effort, అని కంఠోక్తములగు పదునేడును, (18) గురుత్వము Weight, (19) ద్రవత్వము Liquidity, (20) స్నేహము Oiliness, (21) సంస్కారము Tendency, (22, 23) అదృష్టము Unseen result i. e. merit and demerit, (24) శబ్దము Sound అను ఏడునుకలిసి ఇరువదినాలుగు. అదృష్టమును రెండుగా లెక్కింపవలసియున్నది. ఎందులకనగా కార్యము సమాప్తినొందినతరువాత తత్ఫలితముగు సుఖదుఃఖములకు కారణమైన మంచి చెడ్డ గుణములందు ఇమిడిపోవును; కాబట్టి మూలకారణముగు అదృష్టమును రెండుగానే లెక్కింపవలయును.

(iii) కర్మములు—Actions:-

(1) ఉత్తేషణము (ఎగజిమ్ముట), (2) అవక్షేపణము (దిగ్రదోయుట), (3) కుంచనము (ముడుచుకొనుట), (4) ప్రసారణము (చాచుట), (5) గమనము (నడచుట), అని అయిదువిధములు.

భ్రమణం రే చనం స్యందనోర్ధ్వజ్వలనమేవచ
తిర్క్యగమనమప్యత్ర గమనాదేవలభ్యతే॥

భాషాపరిచ్ఛేదః

అనగా తిరుగుట, ప్రవహించుట, మండుట, అడ్డముగానడచుట, మొదలగు కర్మములు గమనమునుండియే గ్రహింపనగునని తాత్పర్యము.

(iv) సామాన్యము—Generic attribute:—

(1) పరము Superior; (2) అపరము అని రెండు. పరమనగా ద్రవ్య, గుణ, కర్మవృత్తులుగల ప్రకృతి పరమనియు, అదికానిది అపరమనియు నెఱుగదగును.

(v) విశేషము—Ultimate difference:—

ఇవి అనంతములు.

విశేషలక్షణము—

వ్యాపకత్వాత్ పరాపిన్యాత్, వ్యాప్యత్వాదపరాపిచ
అంత్యో నిత్యద్రవ్యవృత్తి ర్విశేషః పరికీర్తితః॥

భాషాపరిచ్ఛేదః

అనగా సర్వజగత్తునందును వ్యాపించియున్న కారణముచేత మహత్తుగలిగి పరమైనట్టియు, సత్తామాత్రవృత్తిగలిగి బహు సూక్ష్మమైయుండుటంబట్టి అపరమైనట్టియు వృత్తి యేదికలదో అది విశేషమనబడును. అదియే పరమాణువు. అదియే నిత్యద్రవ్యము. ఈ పరమాణువును విశేషద్రవ్యమును చెప్పుటవలననే ఈ మతమునకు వైశేషికమతమను పేరుకలిగినది.

(vi) సమవాయము—Inherence— ఒక టేవిధము.

కుండకు కుండ పెంకులకుగల సంబంధమేదియో, ద్రవ్యగుణ కర్మములకు ద్రవ్యమునకుగల సంబంధమేదియో, సామాన్యమునకును ద్రవ్యగుణకర్మములకు గల సంబంధమేదియో, దానిని సమవాయమందురు. అదృష్టమునకును, నిత్యవిభుద్రవ్యములకును గల సంబంధముకూడ సమవాయమనబడును.

(vii) అభావము—Absence:-

ఇటీవల అభావమనికూడ ఏడవదిగా మఱొకతత్వము చేర్చబడినది. ఇది సంసర్గాభావము, అన్యోన్యభావము అని రెండువిధములు.

సంసర్గాభావము— ప్రాగభావము (పూర్వము లేకుండుట) ప్రస్థాభావము (నశించుటచేత లేకుండుట) అత్యంతాభావము (మొదలే లేకుండుట) అని మూడువిధములు.

అన్యోన్యభావము ఏకవిధము.

పదార్థ విజ్ఞానముకొఱకై వైశేషిక మతమునందు చేయబడిన ద్రవ్యగుణకర్మాది విభాగవిషయములను సంగ్రహముగా పైని వివరించియున్నాము. గ్రంథవిస్తరభీతిచే అందలి విశేషములను ఎత్తిచూపుట వదలి వేయుచున్నాను.

ఈయనతరువాత గౌతమమహర్షి న్యాయశాస్త్రమును రచించెను. సృష్టిలోని అన్ని పదార్థములకు మూలభూతములగు వర్గములెన్ని? లేక పదార్థము లెన్నియై యుండును? వాని గుణధర్మములెవ్వి? వానియందుండి పిదప నితర పదార్థము లెట్లుపుట్టెను? ఇది ఏరీతిగా సిద్ధమగును? అను విషయములను న్యాయశాస్త్రము చర్చించును. వైశేషిక వైయాకీర్ణ మతములు రెండును అన్నదమ్ములవంటివి. రెండును పదార్థతత్వ జిజ్ఞాసచే ఆత్మంతికదుఃఖ నివృత్తియు, పిదప మోక్షమును లభించునని చెప్పును. రెండును సృష్టికార్యక్రమ విధానమునుగూర్చియే వివరణముచేయును. ఒక్క మూలతత్వ సంఖ్యయందుతప్ప తక్కిన విషయము లన్నింటియందును, న్యాయశాస్త్రము వైశేషిక మత ప్రతిపాదిత సిద్ధాంతములనే బలపఱచును.

సృష్టికార్య విధానమునుగూర్చి ప్రాచీన దర్శనములు ఏయేరీతిగా యోచించుటకు దొరకొన్నవో వాని ప్రయత్నములలోగల ఉద్దేశ్యమేదో పైన వివరించియున్నాము. ఇప్పుడు వైశేషికమతమునందు ప్రతిపాదింపబడిన పరమాణువాదమునుగూర్చి మఱికొంత విపులముగా చర్చించెదము. దీనివలన చదువరులకు మన ప్రాచీనులు ఎంత వరకు పరమాణు రహస్యభంజనమునందు కృతార్థులుకాగలిగిరో, దానితో పోల్చిచూచిన ఆధునిక విజ్ఞానము ఎంత ముందుకు పోగలిగినదో, మనముగూడ పరమాణుసిద్ధులను

సాధించవలెనన్న ఏయే లోపములను సరిచేసికొనవలయునో అవగాహన చేసికొనగలము. కాణాద సూత్రములందు చెప్పబడిన యంశములన్నియు ప్రత్యక్షముగానో పరోక్షముగానో పరమాణు చరిత్రములోని విషయములయొక్క పర్యాయాలోచనమునకు సంబంధించియున్నను, ప్రకృతముయినంతవరకే ఆయావిషయములను స్పృశించి తక్కినవానిని విడచుచున్నాను.

పరమాణుగాఢలో చున కవసరమగు విషయము లేమనగా—

- (1) పరమాణుచన నేమి ?
- (2) పరమాణువుయొక్క స్వరూప గుణధర్మము లెట్లుండును ?
- (3) పరమాణువు నిత్యమా ? అనిత్యమా ?
- (4) పరమాణువువలన సృష్టికార్య మేవిధముగా సిద్ధమగుచున్నది ?

పరమాణుచననేమి ?

“స్థూలకార్యస్య లోష్టాదేరవయవక్రియావిభాగాది న్యాయేన విభజ్యమానస్య ఆల్పతరతమాది భావాద్యతోనాల్పీయస్తం పరమాణుమాచక్షుహే” అనియు

“నిరవయవావధి రయ మవయవావయవిప్రసంగ ఇతి విజ్ఞాయతే”

అనియు ప్రశస్తపాదులవారి వ్యాఖ్య.

అవయవములనగా చిన్న భాగములు. అవయవములు కలిది అవయవి... లోష్టాది రూపవంతములగు పదార్థములను విభజింపగా, విభజింపగా, అల్పతరతమాది న్యాయముచేత నంతకంటె నల్పిష్టముగాని సూక్ష్మాతి సూక్ష్మ ప్రకృతి మేదిలభించునో అది పరమాణువని యర్థము. దానికిక అవయవములుండవు. అది అవయవి యెన్నడును కాదు. నిరవయవావధికలదై అవయవ అవయవి ప్రసంగమేలేని ప్రకృతియే పరమాణువు.

పాశ్చాత్యులుకూడ నిట్లే నిర్వచించిరి. ఈ క్రింది వాక్యములను చూడుడు.

“Now suppose you take a piece of an ‘elementary’ substance—an element as the chemist calls it—say copper, and cut it into smaller and smaller pieces until you cannot cut it any more. Suppose you now slowly become the ‘little demon’—with suitable shares. You will then be able to go on cutting the copper millions and millions of times, until finally you will reach the state, when it really cannot be divided any further. You would then have in front of you the ultimate and indivisible part of which all copper is made up. This is called an atom of copper.”

P. W. Hutchinson.

Wireless—Its principles and Practice.

Page 2.

“యథాఖిల్యలాఙ్గులతాయాం విత తానిఘాని తథాపర
మేశ్వరశక్తావనుస్యూతాని సహస్రకోఽండా నీతిశ్చాయతే”
న్యాయకుసుమాంజలి.

ఆన పతీగయందు ఎట్లు అనేక ఫలములుండునో అట్లే
పరమేశ్వరశక్తియందు వేలకొలది బ్రహ్మాండములనుస్యూత
ములగుచున్నవి. ఈ బ్రహ్మాండము లన్నింటికీని ఉపాదాన
కారణమైన మూలపదార్థమొకటి సృష్ట్యాదిని ఉండె
ననియు, అందు సత్వరజస్తమోగుణములు సామ్యావస్థ
యందుండెననియు, సాంఖ్యులు వచింతురని మున్ను వ్రాసి
యుంటిని. సాత్త్విక, రాజస తామసికగుణము లిట్టి సమా
ధ్యవస్థలోనున్న ఆమూలద్రవ్యమును సాంఖ్యులు ‘ప్రకృతి’
యనిరి. ఈ ప్రకృతియందు పృథక్త్వము లేకపోవుటవలన
నది ఏకము. అతీంద్రియము, అప్రత్యక్షము అయిన దగుట
వలన నిది మహాశూన్యము. ఈ ఏకైక మూలప్రకృతి
నుండి, ఈ మహాశూన్యమునుండి, ఒకటి రెండై, రెండు
మూడై, మూడు నాలుగై, శత సహస్ర కోటానుకోటి
రూపములతో అనంతాకృతులుదాల్చి, విశ్వసృష్టి ఎట్లు
బయలు వెడలినదో, ఆపద్ధతిని పై ప్రకారము సంఖ్యా
నిరూపణముచేసి, చెప్పిన మతమునకే సాంఖ్యమతమని పేరు
వచ్చెను. వీరి సిద్ధాంతములప్రకారము

“కారణగుణపూర్వకః కార్యగుణోద్భవః”

అనగా ఉపాదాన కారణమునందలి గుణములే
కార్యమునందుకూడ విస్తరించును కాని మొదట నేమియు

లేకున్న ఇప్పుడుకూడ ఏమియు జలుగనేరదని వారిమతము. ఆరంభమున నొక విలక్షణద్రవ్యముబడెనని సాంఖ్యులట్లే పాశ్చాత్యులుగూడ భావించిరని వ్రాసియుంటిని.

అట్టి ఉపాదాన కారణమును సాంఖ్యులు 'ప్రకృతి' యనిరి. వైశేషికులు దానిని మఱింత తఱచి, ఆ మూల ద్రవ్యమును పరమాణువనిరి. ప్రతి పరమాణువునందును ఒకవిశేష మున్నదనియు పరమాణువులే సర్వకారణము లనియు వీరు చెప్పుదురు. సముద్రమునందలి నీరంతయు ఒకేవిధమయినది. సముద్రోపరి భాగమున గాలితాకిడికి అనేకమూలగు అలలు బయలుదేరుచుండును. అలలు ఎత్తుగా లేచి పడుచున్నపుడు అవి సముద్రమునకంటె మనకు వేఱు గానున్నట్లు కనబడును. కాని మనము ఆ అలలను బట్టి తెచ్చి ఒడ్డుపైనిబెట్టి "ఇవి అలలు", "ఇది సముద్రము" అని వేరుగా చూసింపలేము. అలలయందలి పదార్థమును, సముద్రమునందలి పదార్థమును ఒక్కనీరే యైనను సముద్రమునందలి మొత్తపు నీటినిబట్టి చూచినప్పుడు అవి వేఱు గానున్నట్లు తోచును. అట్లే పరమాణువులుకూడ అలల వంటివి. అనంతకోటి జీవరాసులతోను, వివిధములగు ధాతు శిలా లవణాది ద్రవ్యములతోను పూర్ణమైయున్న బ్రహ్మాం డమంతయు పెద్ద పెద్దవి, చిన్నచిన్నవియు నగు పరమాణువుల సంయోగముచే పుట్టుచున్నది. ఒకదానితో నొకటి చేరినప్పుడీ పరమాణువులు మహత్పరిమాణము దాల్చి

సృష్టిరచనకు శక్తిగల వగుచున్నవి. కాబట్టి జగత్సృష్టికి మూలకారణము పరమాణువేనని వైశేషికుల మతము. ప్రైవాదమును పరమాణు పుంజవాద మందురు.

వైశేషికుల పరమాణువాద మిప్పటికి రెండువేల యేండ్ల వయస్సుకలది. పాశ్చాత్యులు రచించిన గ్రంథము లందుకూడ ప్రకృతి ద్రవ్యములన్నియు పరమాణు మయములేయని మొదట నిర్వచించిన గౌరవము కణాదమహర్షి కే ఈయబడినది. నేడింతగా, అభివృద్ధి నొందిన పరమాణు సిద్ధాంతమును వేలకొలది యేండ్లక్రిందటనే భారతీయ శాస్త్రజ్ఞులు బోధించియున్నను మన దురదృష్టముచే వారి బోధలయందలి పరమార్థము గ్రహించుటకుకూడ పాశ్చాత్యుల గ్రంథములే మనకు ప్రమాణముగా కావలసివచ్చుట మిక్కిలి విషాదకరమగు విషయము. నేటి విద్యా విధానమునుబట్టి చూచినను, ప్రాచీనమహర్షుల గ్రంథములకు తగినంత పూజ్యత లభించునను ఆశకూడ కనుచూపుమేరలో కనిపించకున్నది.

(2) పరమాణుస్వరూప పరిమాణ గుణధర్మము లెట్టివి?

కిటికీ బెజ్జమునుండి ప్రసరించు సూర్యకిరణ మధ్యమున దేలుచు కంటి కగుపించు రేణువును త్రస రేణువందురు. దానిలోని శతాంశము పరమాణువని కొందఱి మతము. కాని ఇది గ్రాహ్యము కాదనియు, త్రస రేణువునకు పర

మాణువునకు చాల భేదము గలదనియు దర్శనకర్త ఈ విషయముగా జెప్పుచున్నాడు.

“అత్రోకశ్చిదాహా కిమత్రప్రమాణ గవేషణయా త్రసరేణుః ప్రత్యక్ష ప్రమాణసిద్ధిత్వాత్ తస్య చావశ్యవశ్యనాయాం ప్రమాణాభావేన నిరవయవత్వాదితి తదసత్ తస్యచాక్షుష ద్రవ్యత్వేన మహత్త్వాదనేక ద్రవ్యత్వాచ్ఛేతి యది హిద్రవ్యస్య చాక్షుషతామహత్త్వ మస్తరేణ... అస్మదాది చాక్షుషద్రవ్యత్వాత్ ఘటవదితి”

ప్రశస్తపాదులు.

పైని ఉదాహృతమైన భాగమునుబట్టి అవయవియు, చాక్షుషద్రవ్యమును అగుటబట్టి త్రసరేణువుగూడ ఘటమువలెనే పరమాణువుగా నంగీకరింపబడదని వ్యక్తమగుచున్నది. అమూర్త ప్రకృతిలో చేరినదికాబట్టి పరమాణువున కొకరూపముగూడ లేదని తేలుచున్నది.

మధ్యమ పరిమాణముగాని, ద్వయావధిత్వముగాని లేని ప్రకృతయే పరమాణువనియు నిర్వచింపబడెను. అణువుకంటె చిన్నదైనది పరమాణువు. రాతికంటె గుట్టయు, గుట్టకంటె కొండయు పెద్దదైనట్లే అణుకము కంటె పెక్కు అణువులుగలిసిన మూర్తద్రవ్యము గొప్పది. నిరవయవముగానుండు పరమాణువును నిత్యపరమాణువందురు. నిత్యపరమాణు పరిమాణమును పారిమాణ్డల్యమందురు. “పారిమాణ్డల్యమ్ పరమాణు ప్రమాణమ్” అని భాష్యము చెప్పుచున్నది. “నిత్యం పరిమణ్డలమ్” అని

సూత్రము. పరిమణ్యుల, పారిమాణ్యుల శబ్దముల కేమేని భేదముకలదా యని సందేహమొదవగా “పరిమణ్యులమేవ పారిమాణ్యుల్” అని శక్తిరమిశ్రుడు స్థిరపఱచెను. పారిమాణ్యులమనగా పొడవు వెడల్పు లేక ఒకచోటును ఆక్రమించుకొని యుండుట అని నిరూపార్థము.

నిత్యపరమాణువులు రెండుచేరి ద్వ్యణుకమగును. మూడు ద్వ్యణుకములుచేరి త్ర్యణుకమగును. నాలుగు త్ర్యణుకములుచేరి చతురణుకమగును.

ద్వ్యణుకముయొక్క పరిమాణమును, హ్రస్వమసియు, త్ర్యణుకముయొక్క పరిమాణమును దీర్ఘమసియు, చతురణుకముయొక్క పరిమాణమును సుహృత్తనియునందురు. త్ర్యణుక చతురణుకములనుండియే సృష్టికార్య మారంభించునుగాని అణుక ద్వ్యణుకములనుండి యారంభింపదని వైశేషికుల నుతము.

అణుదీర్ఘం మహద్హ్రస్వమితి దద్భేదకరీతః
అనిత్యే తదనిత్యం స్యాత్, నిత్యే నిత్యముదాహృతమ్
సంఖ్యాతఃపరిమాణాచ్చ ప్రచయాదపి జాయతే
అనిత్యం ద్వ్యణుకాదౌతు సంఖ్యాజన్యముదాహృతమ్॥

భాషాపరిచ్ఛేదః

అణుత్వము మహత్త్వము నొందుటకు ద్విత్వత్రిత్వాదిసంఖ్యయే కారణమగుచున్నది. అణువులు ప్రచయ సంమోగమునొంది సుహృదుత్పత్తి గల్గించుచున్నవి. అందు

మహాత్మత్వములుగా చెప్పబడిన పృథివి, అప్పు, తేజస్సు, వాయువులను వీనికి పరమాణువులు వేర్వేరుగ నున్నవి. పృథివికి మూలభూతములగు పాఞ్చివ పరమాణువులకు నాలుగు గుణములు (రూప, రస, గంధ, స్పర్శములు) గలవు. జలీయ పరమాణువులందు మూడుగుణములు (రస, గంధ, స్పర్శములు) గలవు. తేజః పరమాణువులందు రెండుగుణములు, వాయు పరమాణువులందు ఒకేగుణమును ఉండును.

ఈ ప్రధాన తత్వములందలి పరమాణువులకు సాధర్మ్యములు వైధర్మ్యములుగూడ గలవు. త్ర్యణుక, చతురణుక ములందుకూడ మఱికొన్నియెడల ద్వ్యణుక గుణము లిమిడియుండవచ్చును. దీనినిబట్టియే సంయోగము సిద్ధమగుచున్నది. ఈ మహాత్మత్వములు నిత్యమనియు అనిత్యమనియు రెండువిధములుగా నెఱుగబడును.

నిత్యః పరమాణురూపః | అనిత్యః కార్యరూపః ||

పరమాణురూపమయిన తత్వము నిత్యము. కార్యరూపమయిన తత్వము అనిత్యము.

క్షితిర్జలం తథాతేజః పవనో మనవీవచ

పరాపరత్వమూర్త్య క్రియాపేగాశ్రయాత్మి ||

కాలఖాత్మ దిశాం సర్వగతత్వం పరమమహత్

క్షిత్వాది పంచభూతాని చత్వారిస్పర్శవంకిహి ||

పృథివ్యాపతే స్తేజో వాయు భూతములు మహత్తత్వములు—అవి పరా, పరత్వ, మూర్తత్వ, క్రియావేగ, ఆశ్రయ గుణములు కలిగియుండును.

కాలము, వ్యోమము, ఆత్మ, దిక్కు అనునవి పరమ మహత్తత్వములు—ఇవి నిత్యవిభు ద్రవ్యములు.

మహత్తత్వములుగ నెఱుగబడిన క్షితి, జల, వాయు, తేజములకు గల సాధర్మ్యములీక్రింద తెలుపబడుచున్నవి.

భూమికి—స్పర్శ సంఖ్య పరిమితి పృథక్త్వము సంయోగము విభాగము పరత్వము అపరత్వము రూపము రసము గంధము గురుత్వము ద్రవత్వము వేగము అను పదునాలుగు గుణములు కలవు.

నీటికి—భూమికిగల అన్నిగుణములు కలవుకాని, గంధ గుణమునకుబదులు స్నేహమును చేర్చవలయును.

అగ్నికి—భూమికి చెప్పబడిన మొదటి ఎనిమిదిగుణములు కాక రూప, వేగ, ద్రవత్వములను మూడుగలసి పదునొకండు గుణములున్నవి.

గాలికి—భూమికి చెప్పబడిన మొదటి ఎనిమిదిగుణములున్నవి.

ఆకాశాది నిత్యవిభుద్రవ్యములు పరమేశ్వరుని రూపములని చెప్పబడును. వీనికిగూడ ప్రత్యేకగుణములున్నవి. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే వానిని విడచుచున్నాను.

పైని వివరింపబడిన మహత్తత్వములందలి పరమాణు క్రియాకలాపములు సృష్టివైచిత్ర్యమునకు కారణ మగు చున్నవి.

పరమాణు క్రియాజనకమగు నదృష్ట విశేషమును సహాయముగా జేసికొని పరమాణువులు ద్రవ్యవిశేషమును పుట్టించును. సహకారియగు నదృష్ట విశేషమువలననే యుద్భవాదులు పుట్టును. అట్లే సాంసిద్ధిక ద్రవత్వముకల జల మదృష్ట విశేషమువలన ప్రతిబద్ధ ద్రవత్వముగలదై కఠినములగు కరకాదులను (వడగల్గును) బుట్టించును. అట్లే అగ్నిపర్వతములందలి ధాతులోహములు గరగి ద్రవత్వమునొంది తేజస్తత్వముతో మిళితములై 'లావా' వలె వెలుపలికి ప్రవహించును. అట్లే కాచబడిన నీ రావిరియై గాలిలో గలిసిపోవును. అట్లే గురుత్వ వత్తయినభూమి ద్రవత్వము నొందగలదు. ద్రవత్వ వత్తయిన జలము తేజస్తత్వము నొందగలదు. తేజస్తత్వ వత్తయిన అగ్ని వాయుత్వము నొందగలదు. వాయువు నభోరీనమై పోగలదు. తిరిగి వాయువు అగ్నిత్వము, అగ్ని జలత్వము, జలము భూత్వము నొందగలవు. “తృణాదులవలన కలిగెడు పహ్నియందు తేజస్తత్వముగూడ నుండును. అది దహనత్వమునకు వ్యాపకధర్మము. తేజస్సామాన్యములో వాయువు నిమిత్తకారణము. తేజోవయవములు సమవాయికారణములు. తత్సంయోగ మసమవాయి కారణము. ఈమూ

దును గురుత్వవద్ద గ్రవ్యసహితములై సువర్ణయుద్భూత
స్పర్శ నపేక్షించి దహనమును బుట్టించును. వెనుకటి
సామాన్య సామగ్రి, జలమును సహకారిగా జేసికొని దివ్య
మగు మెఱుపును, పృథివిని సహకారిగా జేసికొని వహ్నిని
బుట్టించును.” ఇట్లు మహత్తత్వ కార్యములన్నియు పర
స్పరముగా ఒకదానికొకటి సంబంధముగలిగి యుండుట
వలన కార్యకారణ వాదముచే ఈ భూతము లన్నింటికిని
మూలమగు మఱొక విశేషవస్తువును వ్యక్తము జేయు
చున్నవి.

మధ్యమ పరిమాణ రహితమును అతీంద్రియమును
నగు పరమాణు నిర్ణయము సుబోధకము గావించుటకై
వ్యాఖ్యాత మేరుసర్వపములను ఉదాహరణముగా దీసికొని
ఈ క్రిందివిధముగా వచించియున్నాడు.

సౌగతులు పరమాణు పుంజవాదము నీ విధముగా
ఖండించిరి. పరమాణువులు అతీంద్రియప్రకృతులైనను
సంయోగమువలననవి ఇంద్రియగోచరమగుచున్నవి. అందు
వలన సూక్ష్మప్రకృతి యగు పరమాణువు నేత్రగోచరము
కాకపోయినను దానికికూడ మహత్వ ముండవలయును.

దానికి సమాధానము నీ విధముగా వైశేషికులు
చెప్పిరి. “అవయవముల కూడికచేత అవయవి కలుగు
చున్నది. కనుక అవయవులైన కొండకును ఆవగింజకును
అవయవము లుండవలయును. అవయవముల మొత్తములం

దలి యొక్కవ తక్కువలచేత నా రెంటికిని పరిమాణమున వైషమ్యము కలుగవలయును. ఇట్లవయవముల మొత్తములకు ఎక్కవ తక్కువలు గలుగుటకు మిక్కిలి చిన్నవియై కావుననే నిరవయవములై యున్నట్టి యవయవము లుండవలయునని ఒప్పుకొనదగును. ఆ చిన్న అవయవములకును అవయవము లున్నవన్నయెడల నా యవయవములకును మఱికొన్ని యవయవము లుండవలయునని ఇట్లే యనవస్థ సంభవించును. ఈ యనవస్థచే కొండయొక్క యవయవములును ఆవగింజయొక్క యవయవములును రెండును అనంతములగును. కాన ఆ రెంటి మొత్తములకు ఎక్కవ తక్కువలు కలుగవు. ఎక్కవ తక్కువలు లేమిచే వానివలన బుట్టు పరిమాణ వైషమ్యమును సిద్ధింపదు.”

ఈ వైషమ్యసిద్ధికై తమకంటె నవ్వల చిన్నవి లేనట్టియు, నిరవయవము లేనట్టియు నవయవము లుండనగునని యొప్పుకొని తీరవలయును. మహాత్వము త్ర్యణుకము నుండియే ప్రారంభించునుకాన పరమాణువునకు మహాత్వముండనేరదు. పరమాణువులు నిత్యములగుటచే వానివలన బుట్టు ద్రవ్యము మహత్తునుటకు వీలులేదు. మధ్యమ పరిమాణములేనిదే మహత్తుకాదు. పరమాణువునకు మధ్యమ పరిమాణములేదు. ఈ పరమాణువులు నిత్యములు. ఈ తీరుగా సర్వజగత్తును అనాదినుండియు పరమాణువులచే వ్యాపింపబడియున్నది. సూక్ష్మములు నిత్యములు నగు పర

మాణువు లొకదానితో నొకటి కలియుటకు ప్రారంభించినప్పుడు సృష్టియందలి వ్యక్తపదార్థములన్నియు పుట్టును. పరమాణువుదక్క జగత్తున కితరకారణములేదు. అని వైశేషిక సిద్ధాంతము.

ఈ పరమాణు పుంజవాదమును తరువాత వచ్చిన మతము లంగీకరించలేదు. అద్వైతమతాచార్యులగు శంకరులు ఈ వాదమును తమ వేదాంతసూత్రములందు ఈ క్రిందివిధముగా ఖండించిరి.

“మహద్దీర్ఘ వద్వాహ్నిస్య పరిమండలాభ్యం॥

బ్ర. సూ. ఆధి. ౬ సూ ౧౧.

వైశేషికమతము ననుసరించి సమవాయి కారణములగు త్ర్యణుకము చతురణుకము మొదలైనవానియందున్న అసమవాయి కారణములగు మహత్త్వ దీర్ఘత్వము లనబడు పరిమాణములనుండి చతురాణుకాదులందుండు పరిమాణమునుకార్య ముత్పత్తియగును. అదేరీతిగా ద్వ్యణుక పరమాణువులందున్న హ్రస్వ పారిమాండల్య మనబడు పరిమాణమువలన ద్వ్యణుక త్ర్యణుకముల పరిమాణోత్పత్తి ఏలకాకూడదు? అట్లు కాగూడనిపక్షమున మహత్త్వ దీర్ఘత్వములవల్లను కార్యోత్పత్తి కానేరదు. ఏలనగా ఈ రెండుపక్షములందును విశేషకారణ మెద్దియులేదు. కనుక వైశేషికమత మనుపపన్నము. దీనివలన పరమాత్మయొక్క అనంతగుణ పూర్ణత్వమునకు విరోధములేదు.

నైయామికులు పరమాణువులందు చేష్టారూపమగు
ఉపాదానము కలుగుటకు హేతువిట్లు వచించిరి.

మహత్పరిమాణము కలవానిలో మహత్తర మెట్లు
గొప్పదో అణుపరిమాణము కలవానిలో అణుతరమెట్లు
గొప్పది. ద్వ్యణుక పరిమాణము పరమాణు పరిమాణము
వలన గలిగినచో పరమాణువులకంటె ద్వ్యణుకము అణు
తరము కావలవచ్చును. అట్లయినచో వానివలన కలుగునది
మఱియు చిన్నది కావలసివచ్చును. కాగా ప్రపంచము
అప్రత్యక్షము, కావలసివచ్చును. కాన ద్వ్యణుక పరిమా
ణములో పరమాణువునందున్న ద్విత్యసంఖ్యయే కారణ
మని చెప్పవలెను. ఆ సంఖ్య అపేక్షాబుద్ధివలన కలుగును.
సృష్ట్యాదిని శరీరముతో కూడుకొన్న జీవులు లేనందున
ఈ సంఖ్య జీవాపేక్షా బుద్ధివలన గలుగునని చెప్పటకు
వలనుపడదు. ఈశ్వరునియొక్క అపేక్షాబుద్ధివలననే గలు
గునని చెప్పవలెను.

పై విషయములనుబట్టి పరమాణువులు కంటికి ఇంద్రి
యములకు కనిపించనివి నిత్యములైనవి స్వతస్సిద్ధముగా
నిష్క్రియములైనవి సాముదాయిక సంయోగశక్తి కలవి
భిన్నగుణములుకలవి అని నేర్చుకొంటిమి. వీనివలన సృష్టి
కార్య మేరీతిగా సిద్ధించుచున్నదో ఇక తెలిసికొనగలము.

(3) పరమాణువులవలన సృష్టికార్యమేరీతిగా సిద్ధించు
చున్నది?

స్వతస్సిద్ధముగ నిష్క్రియములు ఇచ్ఛారహితములు నిరవయవములునగు పరమాణువులు ఏరీతిగా సావయవములై మహత్సృష్టిని కల్గించుచున్నవి? ఈ కార్యమును కల్గించుశక్తిని వీనికెవరు కల్పించుచున్నారు? సాంఖ్యులీగుణము తత్వములందు స్వభావసిద్ధముగా నుండుననిరి. కాణాదానుయాయులు ఈ మాప్పు మహేశ్వరేచ్ఛవలన కలుగునని చెప్పుదురు.

“ఆయోజనమనగా ద్వ్యణుకారంభక సంయోగముచుగూర్చి కారణమైన సృష్ట్యాద్యకాశీనమైన పరమాణుకర్మ. మూలపరమాణువులందు ఈ ఆయోజనరూపమగు చేతన్యము కలుగుటవలననే పరమాణువులు సృష్టికార్యమునకు అధికారముగల వగుచున్నవి. కాని ఈ చేతనవ్యాపారము పరమాణువులయందు స్వప్రియత్నమువలన కలుగునా? లేక ప్రయత్నము నపేక్షించక కేవలము అద్భుష్టమువలననే కలుగునా? లేక ఆ ప్రయత్నము పరమాణువులకంటె అతి రిక్తమున మఱొకవస్తువునుండి కలుగుచున్నదా? అని విచారించు సందర్భములో ఈ ప్రశ్నములకు సాంఖ్యులు ఒక్కటే సమాధానము చెప్పిరి. సర్వజగత్కర్తృత్వము మూలప్రకృతి ప్రథమ పరిణామమగు మహత్తత్వమున కే కలదు. సామ్యావస్థయందున్న త్రిగుణములు సంక్షుభితము లగుటవలన యవ్యాని యన్యోన్యమేలనముచేత పృథక్సృష్టి గలుగుచున్నది. పాఠమికమగు

ఈ ప్రయత్నము — అనగా సామ్యావస్థయందున్న భూతములందు చైతన్యముగలుగుట పశ్చిమీయైక్య స్వాభావిక ధర్మమై యున్నది. దీనికి ఈశ్వరప్రమేయము అవసరములేదు.

కాని ఈ వాదమును వైశేషికు లంగీకరింపలేదు. వారిమత మిట్లున్నది.

“ఈశ్వరస్య చిక్తిర్నావకాత్పరమాణుషు క్రియాజాయతే తతఃపర మాణుష్యయ సంయోగే ద్వ్యణుక ముత్పద్యతే త్రిభిరేవ ద్వ్యణుకై స్త్ర్యణుకముత్పద్యతే ఏవం చతురణుకాది క్రమేణ మహతీ పృథివీ, మహత్య ఆపో, మహత్తేజో. మహాన్వాయు రుత్పద్యతే॥”

నీలకంఠప్రకాశము — ప్రత్యక్షపరిచ్ఛేదము.

ఈశ్వరేచ్ఛవలన పరమాణువులందు క్రియ గలుగుచున్నది. పరమాణుద్వయ సంయోగమువలన ద్వ్యణుక మేర్పడుచున్నది. అట్టి ద్వ్యణుకములు మూడు కలియుట వలన త్ర్యణుకము పుట్టుచున్నది. ఇట్లే చతురణుకాది క్రమమున మహత్పదార్థములయిన పృథివి అప్పు తేజస్సు వాయువులు పుట్టుచున్నవి. ఇందు ద్వ్యణుక త్ర్యణుకాదులు హ్రస్వదీర్ఘాది పరిమాణములుగల వగుటవలన గుణాదికములుగల ద్రవ్యములను కలిగించుటకు కారణము లగుచున్నవి.

ప్రపంచస్థితి యంతయు కార్యకారణ భావముపై నాధారపడి యున్నది. కార్యకారణ భావమే లేనిచో

ఈ కార్య ప్రపంచమంతయు నెల్లప్పుడును లేకపోవలసి వచ్చును. కార్యములు దేశవిశేషమును బట్టియు కాలవిశేషమునుబట్టియు పుట్టుచున్నట్లు వ్యవస్థితముగా కానవచ్చుచున్నందున ఆ వ్యవస్థాసిద్ధికై కార్యకారణ భావము నంగీకరింపకతప్పదు. సృష్టికార్య మత్యంత భిన్నమయినది. భిన్నమయినవానికే కార్యకారణభావము చెల్లును. అట్టి కార్యకారణభావము పూర్వాపర్యముతో గూడుకొనినదికాన పూర్వాపరవిమర్శ చేయగా చేయగా ఈ మహత్సృష్టి కాదికారణమగు వస్తువు ఒకటి తేలకమానదు. దానిని అనగా ఆ మూలవస్తువును పరమాణువని వై శేషికులనిరి. కాని ఆ పరమాణువులకు చేతనత్వము మాత్రము మహేశ్వరేచ్ఛవలన గలుగుచున్నదని వారు వచించిరి.

అణుక ద్వ్యణుకాది క్రమమును నేటి పాశ్చాత్య విజ్ఞానము ననుసరించి చూచినను వై శేషికుల పరమాణు పరిశీలనమునందెంత యద్భుత సత్యము లిమిడియున్నవో తేటపడగలవు. రాసాయనిక శాస్త్రములో పీరియాడిక్ టేబిల్ (Periodic Table) అను పట్టికను మనము సర్వసాధారణముగా చూచుచుందుము. ఈ పట్టికలో పాశ్చాత్యవిజ్ఞానము ప్రకారము అన్నిద్రవ్యములకు మూలకారణములగు 92 తత్వములును వానివాని యందుండెడి యణువుల గురుత్వమునుబట్టి వరుసగా విభజింపబడి యుండును. ఉదాహరణము—

- | | |
|-------------|-----------------|
| (1) ఉదజని | (8) పాణివాయువు |
| (2) సౌరము | (9) స్లవము |
| (3) గ్రావము | (10) న్యోనము |
| (4) విదురము | (11) సోడియము |
| (5) టంకము | (12) మహాగ్నిషము |
| (6) అగారము | (13) స్ఫటము |
| (7) నతజని | (14) = కైలము |
- ఇట్లే
(92) = వరుణము

ఇట్టి యణువులు రెండు మూడు నాలుగులుగాచేరి పితరములై (Molecules) మిశ్రద్రవ్యముల నేర్పఱచునని పాశ్చాత్యులు నిర్ణయించిరి. మూలపదార్థములుమాత్రము జలసంయోగ అగ్నిసంయోగాదులచే వికారము నొంద వనిగూడ వ్రాసియున్నారు. ఈ పితరములు కలియుటకు గల కారణము అందందు స్వాభావికముగా సమకొని యున్న వినియశక్తులే (Valency and Co-Valency bonds) యని వారు వాకుచ్చియున్నారు.

దీనినిగూర్చి మనపూర్వు లేమనిచెప్పిరో చూడుడు. అణువుల సంయోగ వియోగములకు మహేశ్వరేచ్ఛయు అదృష్టవదాత్మ సంయోగమును ప్రధాన కారణములు. నిమిత్తకారణములు సజాతీయ విజాతీయ సామగ్రియొక్క సన్నివేశము. ద్రవ్యములయొక్క జాతి నియమములు

సామగ్రిగ్రాహీనములై యున్నవి. కాకపోయిన క్షీరోపాదానములగు అణువులవలన విజాతీయ కార్యద్రవ్యముగు దధియారంభమే లేకపోవలసివచ్చును. ఈ సామగ్రిని సమకూర్చు శక్తినే ఆదృష్టమందురు.

ద్వ్యణుక త్ర్యణుకములు ద్రవ్యములగుటవలన వానికి పరిమాణముకలదు. త్ర్యణుకమునందలి మహత్పరిమాణమునకు అణుసంఖ్యయే కాని అణుపరిమాణము కారణముకాదు. అట్లు అణుత్వమునకు మహత్త్వములో కారణము చెప్పినచో, ఏకజాతీయ కార్యారంభకత్వము లేకపోవలసివచ్చును. మహత్త్వమునువిడిచి అణుత్వము, అణుత్వమునువిడిచి మహత్త్వముండుట స్వభావసిద్ధము. త్ర్యణుకమందలి ద్రవ్యము మహత్తుకాదు. త్ర్యణుకగత మహత్త్వములో త్రిత్వసంఖ్యయే ప్రయోజకము. అవయవములయొక్క సంయోగము లేనందున మహత్త్వ ప్రయోజకమైన ప్రచయసంయోగముండుటకు వీలుగాదు. యావద్భూతము ఒకే అణువై ఎన్నడునుండదు. త్ర్యణుక ద్వ్యణుకములయందలి త్రిత్వ ద్విత్వ సంఖ్యలు అపేక్షాబుద్ధివలన బుట్టును. పరమాణువులు అతీంద్రియములు కావున అట్టి అపేక్షాబుద్ధి అస్మదాదులదని చెప్పటకు వీలులేదు. అట్టి బుద్ధి ఎవనికో వాడే సర్వజ్ఞుడు. అని ఇట్లు భగవదాస్తిక్యమును బోధిండుపద్ధతితో పరమాణువాదమును వైశేషికన్యాయమతములు ప్రపంచించినవి. కాని యీ వాదమును

నవీన పాశ్చాత్యశాస్త్రము లంగీకరించవు. దృష్టప్రమాణ రీత్యా ఋజువు కాని భౌతికవిషయములను ప్రకృతిస్వభావ మంతియేనని తృప్తిపడుటకైన నంగీకరించునుకాని నేటి శాస్త్రములు భగవత్ప్రసక్తినందు గల్గించుటకు ఒప్పు కొనవు. కాని ఈన్స్టిన్ పండితుని సాపేక్షవాదము అనులు లోనికి వచ్చినతరువాత ప్రపంచమంతయు నేర్పడుటకు ధాతుద్రవ్యములు అణుపరమాణువుల వ్యాపారములు మాత్రమే కారణములు కావనియు, చేతనాచేతన సంసారచక్రమునకు, తారకాది గ్రహములకు కారణమైన మూలప్రకృతి ఏదోయొకటి కలదనియు పాశ్చాత్యులు కూడ విశ్వసించుచున్నారు. కొందఱీవిషయమున భిన్నా భిప్రాయము గల్గియున్నారు. ఈ క్రిందివాక్యములను చూడుడు.

“Einstein describes forces in terms of curvature of space-time, and the whole world, matter, force, radiation, can be thought of as a tortuously curved space-time. Yet this tells us no more about what things are. It seems that, fundamentally, all things are one thing: but we cannot describe that one, because naturally, we can have no terms in which to describe it. So, finally then, we need not think of the universe as particles of matter interspersed through empty spaces, but as a vast

extent of space-time curiously curved and contorted so as to bring about the appearance of matter and radiation as we know it."

F. S. Taylor,
Inanimate Matter.
Essential Knowledge for All.
P. P. 32.

జగచ్ఛక్తులన్నింటిని ఈన్ స్టిన్ పండితుడు వక్రీభూత దిశాకాలములనియు, సర్వప్రపంచమును అందలిద్రవ్యము, శక్తి, తేజస్సుకూడ ప్రబాధితమైన దిశాకాలమేననియు వచించెను. ఐనను దీనివలన వస్తుతత్వమునుగూర్చి మనకు విశేషాంశములేవియు బోధపడుటలేదు. దీనినిబట్టి చూచిన అన్ని భూతజాలములు మొట్టమొదట ఏకముగానే యుండెనని అనిపించుచున్నది; అనిర్వాచ్యమైన ఆ 'ఏకము' ను తగురీతిని ప్రపంచించుటకు పదజాలము మనకు దొరకనందున దానిని మనము స్పష్టముగా వర్ణింపజాలము. తాత్పర్యార్థమేమనగా ఈజగత్తు శూన్యమగు అంతరములతోను, అణ్వాది కణజాలములతోను నిర్మింపబడినది మాత్రము గాదనియు ద్రవ్యాకృతిగా తేజోరూపముగా వంకరలు తిరిగి ముడిగిపోయిన దిశాకాలముయొక్క విశ్వరూపమనియు ఆయనభావము.

ఈ సందర్భమున వైశేషికులేమనినారో చూడుడు.

జన్యానాంజనకః కాలో జగతామాశ్రయో మతః
 పరాపరత్వధీహేనుః త్తణాదిః స్వాదుపాధితః
 దూరాన్తికాది ధీహేతురేకానిత్వాది గుచ్ఛతే
 ఉపాధి భేదాదేకాపి ప్రాచ్యాది వ్యపదేశభాక్ ।

భాషాపరిచ్ఛేదః

స్పష్టియంతటికిని కారణమును జగత్తునకు ప్రధానాశ్రయమైనదియు కాలము. పరాపరత్వములకును, త్తణాదికాల విభాగమునకును అదియే ఉపాధియై యున్నది. దవ్వు దగ్గఱ యను జ్ఞానమునకు దిక్కు అనిపేరు. అది స్వతస్సిద్ధముగా ఏకమేయయ్యు ఉపాధి భేదములవలన ప్రాచ్యాది నామములతో బహువిధములుగా దెలియబడుచున్నది.

ఈ సందర్భముననే కాలవిభాగమునకు పరమాణు క్రియలకు సంబంధము గల్పించుటకై ఇటీవల పాశ్చిమాత్య శాస్త్రజ్ఞులు చేయుచున్న ప్రయత్నములును, అదేరీతిగా పురాణములందు మహర్షులచేత కాలనిర్ణయము చేయబడిన పద్ధతులును చూడగా ఈ రెండువిషయముల యందును సాదృశ్యము గన్పించుట ఆశ్చర్యముగనే దోపకమానదు. నేటివరకు కాలమానమును భూపరిధ్రమణమును బట్టియే గుణించుచున్నాము. కాని భూమి ఇప్పుడు క్రమముగా తిరుగుటలేదనియు, దానినిబట్టి కాలమానము నిర్ణయించుట ప్రమాదభూయిష్టమనియు, శాస్త్రజ్ఞులు అంతకంటె ఉత్తమమయిన పద్ధతిగా పరమాణుసంబంధమున కాలమానమును గణించుటకు యత్నించుచున్నారు.

ATOM CLOCK అను శీర్షిక క్రింద 13-5-'49
వ తేదీన 'హిందూ' సంపాదకీయ వ్యాసమున నిట్లు వ్రాయ
బడినది.

If New York reports are to be believed,
our earth seems to be in a bad way. It is not
so good at spinning as it was and it is gradu-
ally slowing down. The solar day, the time
taken by the earth to rotate on its axis, is
slowly but surely getting longer. Tom, Dick
and Harry do not worry about losing a second
a year or even in a day. But our scientists
are made of sterner stuff. Just because they
fear that the earth cannot be relied on in fu-
ture as our basic time-piece, they feel some-
what as if the ground is giving way under their
feet and they are plunged in the bottomless pit
of unreality. Six of America's most learned
physicists got together in Washington earlier
this month and spent over two hours and a
half, exchanging notes on how difficult it had
become to tell time. They considered alterna-
tives to the present arrangements and discus-
sed atomic, planetary and radio-active substi-
tutes. Dr. Harold Lyons of the National Bureau
of Standards expressed faith in the possibility

of making an atomic clock which would gain or lose no more than a second over a period of three centuries. Thus the mighty atom bids fair to be more beneficent in its vibration than in its fission.

న్యూక్లియార్ వార్తలు విశ్వసనీయము లైనచో మన భూగోళము తప్పుదారినున్నట్లు తోచుచున్నది. అది సరిగా తిరుగగలుగుట లేదనియు, క్రమక్రమముగా మందగతి యగుచున్నదనియు తెలియుచున్నది. భూమి తన ఇరుసు మీద ఒక సారి చుట్టివచ్చుటకు కావలసిన కాలమునకు ఒక “సౌర దినము” ని పేరు. ఇప్పుడది దీర్ఘతర మగుచున్నది. ఈమార్పు నెమ్మదిగా జరుగుచున్నను నిశ్చయమైనదే. అల్లాయి పుల్లాయిగాళ్ళకు ఒక సంవత్సరములోగాని ఆ మాటకువచ్చిన ఒకరోజులోగాని ఒక సెకను నష్టమైనను ఒక పే; కాకపోయినను ఒక పే; కాని శాస్త్రజ్ఞులు గట్టి వారు. వారికట్లు గాదు.

*

*

*

*

మూడువందలయేండ్ల కాలపరిమితిలో ఒక్క సెకను కంటే హెచ్చుగాని తగ్గుగాని పొందని పరమాణు గడియారము నిర్మించుట సాధ్యమేనని నేషనల్ ఫీరో ఆఫ్ స్టాండర్డుస్ సంస్థకు చెందిన డాక్టరు హెరాల్డు లయన్సు పండితుడు తన విశ్వాసమును ప్రకటించియున్నాడు. కాబట్టి వ్యాఘ్ర

ట్టనమునందుకంటె స్థిరకంపడోలిక లో మహాత్తరమగు అణువు లోకోపకారకము కాగలదు."

ఈ సందర్భములో పురాణవచనములను చూడుడు.

చరమస్పద్విశేషాణా మన్యోసంయుతస్తయః
 పరమాణుస్పష్టేయో నృణామైక్యభ్రమోయతః
 సత ఏవపదార్థస్య స్వరూపావస్థితస్యయత్
 కైవల్యం పరమం మహాసవిశేషో నిరంతరః
 ఏవంకాలోఽమృతమిత సాన్త్యే స్థిత్యేచసత్తమ
 సంస్థాన భుక్తిర్భగవా నవ్యక్తోవ్యక్తభుగ్విభుః
 సకాలఃపరమాణుర్వై యోధుంకైపరమాణుతామ్
 సతోవిశేష భుగ్యస్తుసకాలః పరమోమహాన్
 అణుర్ద్వై పరమాణూస్యా త్త్రసరేణుస్త్రయోణవః
 జాలార్కరశ్శ్యగతః ఖమేవానుపతన్నగామ్
 త్రసరేణుత్రికం భుంకేయః కాలస్సత్పటిస్సస్మృతః
 శతభాగస్తు వేధస్యాన్యై స్త్రీభిస్తు లవస్మృతః
 నిమేషస్త్రిలవో జ్ఞేయ ఆమ్నాతస్తేత్రయః క్షణః
 క్షణాన్ పంచవిదుః క్షామాం లఘుతాందశపంచచ
 లఘూనినై సమామ్నాతా దశపంచమనాడికా
 తేద్యేముహూర్తః ప్రహరః షడ్భామస్సప్తవాసృణామ్
 ద్వాదశార్థపలోన్మానం చతుర్భిశ్చతురంగుళైః
 స్వర్ణమాషైః కృతచ్ఛిద్రం యావత్ప్రస్థజలప్లుతమ్॥

భాగవతము — ద్వా॥ సూ॥ చతుర్థోధ్యాయః

శ్రీధరవ్యాఖ్యా.

ఏవమితి. సాక్షేక్ష్మ సూక్ష్మోవస్థాయాం, స్థితే స్థూలావస్థాయాం, చకారాణా మధ్యమావస్థాయాం చ యథాయంపదార్థః స్థూలసూక్ష్మస్తన్మధ్యగశ్చ ఏవకాలోఽప్యనుమితః విభురుత్పత్త్యాదిషుదత్తః స్వతోవ్యక్తః భగవానితి హరేశ్శక్తిః సుస్థానం పరమాణ్వాద్యవస్థాతస్యాభుక్తిః ప్రాప్తిః తథాన్యక్తభుక్త వ్యక్తం భుక్త వ్యాప్నోతిపరిచ్ఛిన్నతీతథా.

ఏతదేవప్రపంచయతి — సజ్జత్సాదినా — సతః ప్రపంచస్య పరమాణుతాం పరమాణ్వవస్థాయోఽఘోక్తే సకాలః పరమాణుః, తస్యైవప్రపంచస్య విశేషం సాకల్యం యోఽఘోక్తే సపరమం సువత్సరాతిరిక్తః కాలః తస్యైవ యుగమన్వంతరాదిక్రమేణ ద్విపరార్థం తత్త్వమితి తథాపంచమే సూర్యగత్యైవ కాలాదివిభాగంవత్కృతిః

ప్రపంచ కార్యాంశములో సమవాయికారణమైన చరమప్రకృతి పరమాణువు. జాల సూర్యమరీచిలో గగనస్థముగా దేలుచున్న సూక్ష్మప్రకృతిని త్రసరేణువందురు. అందులోని షడంశము పరమాణువు. ఆ పరమాణువునందు భుక్తమై అర్కగతి ఎంతతడవు నిలుచునదియే పరమాణుకాల మనబడును. అదియే సూక్ష్మకాలము.

పరమాణుద్వయ మొక్క యణువగును. అణుత్రితయము త్రసరేణువగును. అవి మూడుగలిసి ఒక్క త్రుటియు; అట్టిత్రుటిశత మొక్క వేధయు; వేధలు మూడుగలిసి ఒక్కలవము; నవిమూడొక్కని మేషము; నిమేషత్రయ మొక్కక్షణము; క్షణపంచక మొక్కకాష్ఠయు; కాష్ఠలు

పదియైన నొక్కలఘువును; లఘుపంచదశక మొక్కనా
డియు; నాడికాద్యయమొక్క ముహూర్తము నగును.
నాడిక లేదైన నొక్క ప్రహరమగును. అదియే జాము
అని పిలువబడును. అట్టిజాములు ఆఱుగాని ఏడుగాని ఒక
కోజగును.

నాడికా లక్షణము

ఆఱుపలములరాగితో పాత్రమునురచించి, నాలుగు
మాషముల (మాషము=ఐదు గురిగింజలయెత్తు) బంగార
ముతో నాలుగంగుళముల సలాకను నిర్మించి, దానితో
తత్పాత్రమూలమున బెజ్జమువేసి ఉంచినయెడల ఆ బెజ్జము
నుండి ఎంతకాలములో ప్రస్థమాత్రితోయము పాత్రములో
నిందునో ఆకాలమునకు నాడికయని పేరు. ఈ బెజ్జము
పెద్దదైనయెడల ఎక్కువనీరు వచ్చుననియే శలాకానియను
మేర్పఱుపబడినదని శ్రీధరవ్యాఖ్య.

“అత్రీపలద్విద్రయోరాధిక్యే శీఘ్రంనిమగ్నైత్
అల్పత్వేనవిశంబేనేతి పలశలాకయోర్నియమః”

త్రీస రేణువునుగూర్చి వ్యాఖ్యానకర్త ఇట్లు వాయు
చున్నాడు.

సోఽసాత్రీసరేణుస్తు ప్రత్యక్షఇత్యాహ—గవాక్షః ప్రవిష్టేష్వర్క
రశ్మిష్వ వగతోద్భష్టసనిన్నతి లఘుత్వేన ఖమేవానుపతతి నతు పృథ్వీమిత్యవ
ధారణాః.

ఇంగ్లీషులో (Suspended Particle) అని నిర్వచింపబడు కణములకు త్రసరేణువు నిర్వచనమునకు ఎంత సాదృశ్యమున్నదో చదువరులు గ్రహించనగును.

ఈ సందర్భమున పాశ్చాత్యులచే విరాట్కణములుగా (Primary Particles) నిర్వచింపబడిన ప్రోటాను (Proton) న్యూట్రాను (Neutron) ఎలెక్ట్రాను (Electron) పాజిట్రాను (Positron) మెసాను (Meson) కణములు అణుకముకంటె సూక్ష్మప్రకృతులగుటచే నవి పరమాణువులనియు, ఏటము (Atom) ను అణుకము అనియు, అణుకముకంటె ఎక్కువగు ద్వ్యణుకాదిరూపములగు మోలిక్యుల్స్ (Molecules) ను పితరములనియు వ్యవహరించిన యెడల ప్రాచ్యుల విభజనపద్ధతియును, పాశ్చాత్యుల విభజనపద్ధతియును సంప్రదాయానుగుణముగానే ఉన్నదని బోధపడగలదు.

పీలుపాకపితరపాకవాదములు

ఏతేమాం పాకజత్వంతుక్షితా, నాన్యత్రక్షత్రచిత్

తత్రాపి పరమాణౌస్యాత్పాకో వైశేషికోనయే॥

భాషాపరిచ్ఛేదము.

భూమికి రూపరసగంధస్పర్శములు పాకజవిశేషమువలన గలుగుచున్నవి. మఱెచ్చటను కలుగవు. వైశేషిక సిద్ధాంతముల ప్రకారము ఈ పాకజవిశేషములు—భూమియందైనను—పరమాణువులందే కలుగుచున్నవి.

వైశేషిక మతానుసారముగ అన్నము ఉడికినట్లే ఘటముకూడ కాలునపుడు పాకమగును. ఇట్లు పాకమగు నప్పుడందలి మన్ను అనేడి పదార్థము ఘటరూపముననే ఈమార్పు నొందదనియు, అగ్ని సంయోగముచేత ఘటము ద్వ్యణుక పర్యంతము నశించినపిదప, విభాగమునొందిన తద్ఘటపరమాణువులందు రూప రస గంధాదులు కలుగును. ఇట్లు మార్పునొందిన పరమాణువులు మఱొకవిధమగు అగ్ని సంయోగముచేత ద్వ్యణుకాదిక్రిమమున ఘటముగా మారును. అగ్ని సంయోగక్రియ అతి వేగవంతమయిన దగుటచే ఘటమునకు పాతరూపము నశించి క్రొత్తరూపము కలుగుటకు ఒక తెప్పపాటు కాలముకంటె తక్కువ పట్టును. ఈ మార్పు తొమ్మిదిక్షణములలో తొమ్మిదిదశలందు జరుగునని వైశేషికుల మతము.

- (1) మొదటిక్షణమునందు ద్వ్యణుకము నశించును.
- (2) రెండవక్షణమునందు అగ్ని సంయోగముచేత పరమాణువుల శ్యామాది రూపనాశనము కలుగును.
- (3) మూడవక్షణమున మరియొక తేజస్సంయోగము వలన రక్తరూపా ద్యుత్పత్తి కలుగును.
- (4) నాలుగవక్షణమున నదృష్టవదాత్మ సంయోగము వలన తిరిగి నూతన ద్రవ్యారంభకక్రియ పుట్టును.

- (5) ఐదవక్షణమున పరమాణువునకు పూర్వదేశవిభాగము కలుగును.
- (6) ఆఱవక్షణమున పూర్వదేశ సంయోగనివృత్తి కలుగును.
- (7) ఏడవక్షణమున మరియొక పరమాణువుతో సంయోగము సిద్ధించును.
- (8) ఎనిమిదవక్షణమున రెండు పరమాణువులు కలిసి ద్వ్యణుక మారంభమగును.
- (9) తొమ్మిదవ క్షణమునందు కుండకు రక్త రూపాదికము ఉత్పన్నమగును.

ఈ పాకక్రమమునే 5 క్షణములలోను, 6 క్షణములలోను, 7 క్షణములలోను, 8, 10, 11 క్షణములలోను చెప్పిన పద్ధతులున్నవి. కాని విస్తరభీతిచే వానిని వదలుచున్నాను.

పైవిధముగా నల్లని పెద్దకుండ తొమ్మిదిక్షణములలో నాయా యవస్థలద్వారా మారి ఎర్రనికుండగా సగును. “కారణగుణపూర్వకః కార్యగుణః” అన్నట్లు కారణగుణములే కార్యమునకుగూడ కలుగుటచే పరమాణువునకు కలిగిన రక్తత్వాదులే కుండకును కలుగుచున్నవి. ఇది పీలు పాకవాదము.

పాకమనగా నిచట విజాతీయ తేజస్సంయోగము విజాతీయత్వము తేజోభూతమునందు (అనగా అగ్నిభూ

తమునందు) సంభవింపదు. కాని ఆ అయిభూతము యొక్క యుపాధి భేదమునుబట్టికాని ప్రమాణభేదమును బట్టిగాని (అగ్ని, నిప్పు, విద్యుత్తు లకువలె) దానికి విజాతీయత్యము కల్పించుకొనవలెను.

పీలువనగా పరమాణువు (Sub Atom)

అణువు అనగా (Atom)

పితరమనగా ద్వ్యణుకాది (Molecule)

వైశేషికులు పీలుపాకవాదులు. నైయామికులు పితరపాకవాదులు.

పితరపాకవాదము

ఘటాదులు స్వస్వరూపమును విడువకుండనే పాకవశమున గుణాంతరము పొందునని నైయామికుల మతము. పితరమనగా స్థూలకార్యరూపమగు ఘటము. ఈ ఘటమునందే పాకము కలుగునని చెప్పు వాదమును పితరపాకవాదమందురు.

ఒక స్థితిలోనున్న పరమాణువులకు వేగాతిశయముగల తేజస్సుయొక్క అభిఘాత (ఆఘాతము) రూపమగు సంయోగము కలిగినప్పుడు అవశ్యముగా వ్యాపారము పుట్టును. అందువలన దానిక విభాగముగలిగి దానిచే కార్యారంభకయోగము కలుగును. ఇచ్చట అవయవి ద్వ్యణుకాది పర్యంతము నశింపగా అందలి పరమాణు

వులు స్వతంత్రములగును. పిదప వేటొకరూపము పుట్టుటకై అదృష్టాది (తేజో నిష్ఠ విజాతీయత్వాది) సామగ్రి ననుసరించి యణువులందు వ్యాపారము, తజ్జన్యమగు విభాగము మొదలగునవి క్రమప్రకారము జరుగును. అందువలన క్రొత్తద్రవ్య మేర్పడును. ఇట్టికార్యమునే వైశేషికులు పీలుపాకవాద మందురు.

పిఠరపాకమనగా నొక స్థితిలోనున్న పరమాణువులకు అభిఘాత రూపమగు తేజస్సంయోగము గలిగినను అందువలన ఆరంభ సంయోగమునకు విరుద్ధమగు విభాగమును బుట్టించెడు రసాయన వ్యాపారము నియతముగా బుట్టునని చెప్పటకు ప్రమాణము లేదుగాన ద్వ్యణుకాది రూప పిఠరాంశమునందుకూడ పాకము నంగీకరించుట యుక్తము. అందుచేతనే ఆవములో బెట్టి కాల్చినపిదప అది యెర్రబడి రూపాంతరము నొందినను పిఠరము నశింపలేదుగాన అదే ఈ ఘటమను ప్రత్యభిజ్ఞ గల్గించుచున్నది. ఇట్లు చెప్పటలో అసంఖ్యాకములగు అవయవుల (పిఠరముల) నాశనము కల్పించుట అనెడి నిర్వేతుకశ్రమకూడ గలుగదు. ఇది నైయామికుల పిఠరపాకవాదము. దీనినే నీలకంఠప్రకాశమున నిట్లు వచించియున్నారు.

“పాకజమితి—పాకస్తేజ సంయోగస్తేన పూర్వరూపం నశ్యతి—
రూపాంతరముత్పద్యత ఇత్యర్థః! తత్ప్రపరమాణుప్వేవ పాకోన ద్వ్యణు
కాదౌ! ఆమనిక్షిప్తే ఘటేపరమాణుషురూపాం తోత్పత్తౌ క్యామఘటనాశే

పునర్ద్వ్యణకాదిక్రమేణ రక్తఘటోత్పత్తిః తత్రపరమాణవః సమవాయి
కారణం! తేజస్సంయోగోఽసమవాయికారణ మదృష్టాదికం నిమిత్తకా
రణం! ద్వ్యణకాదిరూపే ద్వ్యణకం సమవాయికారణం కారణరూప
మసవాయికారణమితి, పీలుపాకవాదినో వైశేషికాః! పూర్వఘటస్యనాశంవి
నైవావయవిన్యవయవేషు చ పరమాణు పర్యంతేషు యుగపద్యూపాంతరో
త్పత్తి రితి పితరపాకవాదినో నైయాయకాః! ఆతఏవ పార్థివ పరమాణురూ
పాదిక మనిత్యమిత్యర్థః॥

నీలకంఠప్రకాశము — ప్రత్యక్షపరిచ్ఛేదము.

పాకము సంస్కారము అనుగుణములు పరమాణు
నిష్ఠములగు గుణములైనను, అవి పరమాణువులతో నశించి
పోక దేశకాలాంతర భావాతిశయమును కలిగియున్నవి.
అస్మదాది ప్రయత్నములవలన బుట్టు కార్యములకు
అదృష్టకల్పన జేయ నవసరములేదు. లాక్షారస సిక్తమగు
బీజముచే గలిగెడు వృక్షమునబూచు పుష్పముయొక్క
యారుణ్యరూప కార్యములుగూడ పాకజ విశేషమువల
ననే కలుగును. బీజము భూమియందుంచబడినదై యణు
పర్యంతము నశించినప్పటికిని పూర్వ మందుండెడి పాకజ
విశేషసహిత పరమాణువులే ద్వ్యణకాది క్రమమున
నాయా విశేషములను బుట్టించుచున్నవి. కావున పాకజ
విశేష విశిష్టములగు యణువులవలన ద్వ్యణకాదికమునంకు
రాదికము గలుగుచుండగా నాధేయశక్తి నంగీకరింప
నక్కరలేదు. సృష్ట్యాదియందుగూడ గార్వోత్పత్తి యిటు
లనే సంభవించును. ప్రస్తుతము బీజాది సన్నివిష్టమగు

వానికి సహకారి సంపాదన మస్కదాదులచే చేయబడుచున్నది. సృష్ట్యాదియందు విభిన్నములగు నణువులకు నదృష్టమువలననే సంయోగముగలిగి కార్యోత్పత్తి యగుచుండును. ఇదియే విశేషము. కనుకనే ద్వ్యణుకాది పరమాణు సంయోగమునకు అదృష్టవదాత్మక సంయోగము కారణముగా జెప్పబడినది.

నిమిత్తభేదమును సహకారిగా జేసికొని పాకజవిశేషమాయాయి కార్యవిశేషములను బుట్టించును.

హారీతపక్షి మాంసమును పసుపునీటియందు కొంతకాలము ముంచి పసుపు నిప్పుతోగాల్చి యుపయోగించిన తత్కాలమే మరణము గలుగును. కంచుపాత్రయందు పదిరాత్రుములుంచిన ఘృతము విషమగును. తామ్రపాత్రయందు ఒక రాత్రు పాలనుంచిన అవి చేదగును. పరమాణుక్రియాజనకమగు నదృష్ట విశేషమును సహాయముగా జేసికొని పరమాణువు ప్రీతిగా ద్రవ్యవిశేషములను పుట్టించును.

పై వివరింపబడిన సిద్ధాంతములపైన శంకర భగవత్పాదు లొనర్చిన నిరాసనమిది.

“ఉభయధాపినకర్మా తస్తదభావః”

అధి ౬. సూ. ౧౨.

వైశేషిక మతరీత్యా సర్వకార్యములకు ఈశ్వరేచ్ఛకారణమైనయెడల ఆ యిచ్ఛ నిత్యమా? అనిత్యమా?

నిత్యమనునెడల ప్రళయకాలమున పరమాణువులకు చేష్ట లేదుకనుక ఆ ప్రళయకాలమున నీశ్వరేచ్ఛ లేకుండుట తటస్థించును. అనిత్యమనునెడల ఆ ఈశ్వరేచ్ఛయు కార్యమగును. దానికి మఱియొక నిమిత్తకారణము కావలయును. అట్టి నిమిత్తము లేదుగనుక ఆ యిచ్ఛకు ఈశ్వరేచ్ఛ కారణముకాదు. అట్లే ఇతర కార్యములకును ఈశ్వరేచ్ఛ కారణముకాదు.

“సమవాయాభ్యుపగమాచ్చ సామ్యాదనవస్థితే”

అధి ౬. సూ. ౧౩.

వైశేషిక మతమందు అవయవ అవయవ్యాదులకు భేదమగుటచే వానికి సంబంధ మంగీకరించవలయును. కనుక అదేరీతిగా సమవాయి అసమవాయిలకుగూడ భేదముండును గనుక వానికి సమవాయ సంబంధ మంగీకరించవలెను. ఇట్లు అనవస్థాదోషము కలుగునుకాన ఈ మతము సరికాదు.

అంతియేకాక పరమాణువున కవయవము లుండవని వైశేషికులమతము గాన దానికి పార్శ్వములులేవు. ఒకవస్తువుతో నింకొకటి చేరవలెనన్న అది ప్రక్కనే చేరుకొనును. అప్పుడే ఆవస్తువు పెద్దదికాని పొడవైనదికాని అగును. పరమాణువునకు ప్రక్కలు లేవుకనుక ఎన్ని పరమాణువులు చేరినను అవి ఒక్కఅణువే అగునుగాని ద్వ్యణు

కముకాదు అనికూడ శంకరులు వైశేషికుల పరమాణు
పుంజివాదమును ఖండించిరి.

(4) పరమాణువు నిత్యమా? అనిత్యమా?

“నిత్యం పారిమాణ్డల్యమ్” “నిత్యః పరమాణు
రూపః! అనిత్యః కార్యరూపః” మున్నగు వచనములను
బట్టి పరమాణువును నిత్యవస్తువుగనే వైశేషికులు గ్రహించి
రని తేలుచున్నది. “యన్మధ్య మపరిమాణం తదనిత్యం”
అను వచనమునుబట్టికూడ పరమాణువునకు మధ్యమ పరి
మాణముగాని ద్వయావధిత్వముగాని లేవుకాబట్టి పరమా
ణువు నిత్యమేనని సిద్ధమగుచున్నది.

కాని శంకరులు పరమాణు నిత్యత్వము నీవిధముగా
ఖండించిరి.

“రూపాది మత్వాచ్చ విపర్యయోదర్శనాత్”

ఆ. 3. సూ. ౧౫.

వైశేషిక మతరీత్యా పృథివ్యప్తేజః పరమాణువు
లకు పరిమండలాది రూపముకలదు. రూపముగల ఘటాది
సమస్త వస్తువులందు అనిత్యవ్యాప్తిని మనము చూచుచునే
యున్నాము. కనుక ఆ పరమాణువులుకూడ అనిత్యములే.

పరమాణువుల నిత్యత్వమును ఇట్లు పూర్వపక్షము
జేసి శంకరులు పరమాణువు సుస్థిరమగు వస్తువును విశ్వా
సమును పటాపంచలు చేసినవారయిరి. భగవత్పాదులు
ప్రతిపాదించిన అద్వైత సిద్ధాంతమునే క్రమక్రమముగా

పాశ్చాత్య విజ్ఞానులుకూడ పరిశోధనల ఫలితములుగా తమకు లభించిన సత్యములమూలమున సంశోచములను తొలగించుకొని బలపఱచుచున్నారు. “వివిధశాస్త్ర విహితములైన దేశకాల స్థితులును సాపేక్షములనియును నిరపేక్షములు గావనియును ఈన్ సైన్స్ పండితుడు ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతము సకలశాస్త్రములకును అన్వయించుచున్నది భిన్నవిషయములుగా పరిగణింపబడిన దేశమును కాలమును ఏకదేశ కాలముగా పరిగణింపబడినవి. కాంతికిని శబ్దమునకును గల భిన్నత్వము అంతరించినది. ఆకర్షణశక్తి (gravitation) చైతన్యశక్తి (Electro-magnetism) చిచ్ఛక్తు (Radio-activity) లకుగల భేదమును సాపేక్షమనియును నిరపేక్షము గాదనియును ఋజువుచేయబడినవి. పరమాణు స్వరూపమును, ఆకర్షణశక్తియును, సాంఖ్యమును, సత్తునకు సాపేక్ష ధర్మములనియు, నిరపేక్ష ధర్మములు కావనియును, శాస్త్రాన్వేషణములు సాధించుచున్న ధర్మమునే తమయద్వైతమతమునందు వెల్లడించి” * శంకరులు పరమాత్మయొక్క యనంతగుణ పూర్ణత్వమును స్థాపించి హైందవవిజ్ఞానమును పరాకోటికిదెచ్చిరి. కాని వారి గొప్పదనమును భారతీయులు గుర్తింపనేలేదు. నాస్తికమత ప్రవక్తములగు పాశ్చాత్య శాస్త్రజ్ఞుల ఉపదేశములే మనకు వేదములకంటె ప్రమాణములై యున్నవి.

* ఆంధ్రవిజ్ఞాన సర్వస్వము—అద్వైతము.

పరమాణువు నిత్యముకాదను సత్యమును ఇప్పటికి 1200 సంవత్సరములకుపూర్వము ఘంటాపథముగ భారత దేశమున వక్కాణింపబడినను 1919 వ సంవత్సరమున రూథర్ ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుడు కావెండిష్ ప్రయోగశాలనుండి భిక్షుము పెట్టువరకు ఈ విషయమై ఎవ్వరును నమ్మరైరి. కాపిల కాణాదుల సిద్ధాంతములకైనను డాల్టన్ డార్విన్ పండితుల పరమాణువాదము లమలులోనికి వచ్చువరకు గౌరవము కలుగకే పోయినది. దీనికి కారణము?

ప్రత్యక్ష ప్రమాణమునేతప్ప మన మంగీకరించము.

యోగదృష్టి, యోగశక్తి, పరలోకవిషయము ఇట్టి వానిపైన నేటివారికి నమ్మకములేదు.

అనుమాన ప్రమాణమున వారికసలే గౌరవము లేదు.

అట్టిచో యోగదృష్ట్యాచూచి అనుమాన ప్రమాణముల నాధారము జేసికొని రచించిన ఈ సత్యములందెవరికి ప్రత్యయము కలుగును? కాని ఒక్కటిమాత్రము మనము విచారింపవలసి యున్నది.

కీ. పూ. 800 ల సంవత్సరములకు ప్రపంచమున లభ్యమైన పరిశోధనసామగ్రి యేమి? ఈ సత్యములను కపిలుడుగాని కాణాదుడుగాని శంకరులుగాని ఏ సామగ్రి నాధారముగా జేసికొని కనుగొనిరి? నిత్యసత్యములగు ఈ మహత్తర విషయములను మనమేల స్వీకరింప మయితిమి?

ఈ సందర్భమున లోకమాన్యుని గీతాభాష్యమునుండి కొన్ని వాక్యములను ఉదాహరించెదను.

“ఇప్పుడెట్లు సృష్టిలోని యనేక పదార్థములను పరిక్షించియు విడదీసియు ననేక సృష్టిశాస్త్రముల యాధారమున పరమాణువాదము లేక ఉత్కృష్టాంతి వాదములను సిద్ధము చేయుచున్నారో యట్లు పూర్వమున లేకుండెను. సృష్టియందలి పదార్థములను వేర్వేరును క్రొత్తక్రొత్తవియు నగు ప్రయోగములను చేసిచూచి వాని ననేకవిధములుగ విభజించి వాని గుణధర్మములను నిశ్చయించుట, సజీవ సృష్టిలోనున్న నవీనములును ప్రాచీనములును నగు ననేక ప్రాణులయొక్క శరీరావయవములను ఒకచోట్కి చేర్చి పోల్చిచూచుట, మొదలగు నాధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుల నూతనయుక్తులు కాణాదునకుగాని కపిలునకుగాని తోచలేదు. వారిదృష్టియెదుట నాసమయమునందున్న ఇతర సామగ్రితో మాత్రమే వారు సిద్ధాంతీకరించిరి.

అయినను సృష్టియొక్క వృద్ధిగాని క్షయముగాని ఎటులైనవను విషయములలో సాంఖ్య శాస్త్రకారులచే జెప్పబడిన తాత్విక సిద్ధాంతములలోను, అర్వాచీనులగు ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుల తాత్విక సిద్ధాంతములలోను విశేషమగు భేదము కానరాదనుసంగతియే యాశ్చర్యకరమై యున్నది. సృష్టి శాస్త్రజ్ఞానమిప్పుడు మిక్కిలి యభివృద్ధి నొందుటచేత యీ మతమున కాధిభౌతికోపపత్తి మిక్కిలి

యుక్తియుక్తముగ నున్నట్లు చెప్పవచ్చును. కావున నాధిభౌతిక జ్ఞానాభివృద్ధిచే మనుజుల వ్యావహారిక దృష్టియందు విశేషలాభము కలిగినదను నంశమున నేమియు సందేహము లేదు. కాని యొక్క యవ్యక్తమనెడు ప్రకృతివలన నానావిధములగు వ్యక్తపదార్థముల సృష్టి యెటులామెనను విషయమున కర్వాచీన ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుడు కపిల కాణాదులకంటె విశేషముగ నేమియు జెప్పలేదనుటలో నెట్టి సంశయమును లేదు.”

విశ్వవిజ్ఞాన మొక్కనాటి గాథకాదు. విజ్ఞానాభివృద్ధికి దేశకాల వ్యవస్థలును, జాత్యుపద్రవ దేశోపద్రవాది బాధల నివృత్తికొఱకైన యవసరములును, పూర్వానుభవ జ్ఞానమును దోహదము నొసంగుచున్నవి. ఆయా సమయములందు వారి కుపలభ్యమానములగు సామగ్రి నాధారముజేసికొని మనీషులు ఈ విశ్వ రహస్యములను భేదించి తమకు దోచినంతవరకు విజ్ఞానజ్యోతిని వెదజల్లిరి. వారితరువాత వచ్చిన విజ్ఞానులు ఆయా సిద్ధాంతముల లోపములను తఱచిచూచి పరిశుద్ధమును పరిపూర్ణమును నైన సత్యమును వెల్లడించుటకై ప్రయత్నములుజేసిరి. అందువలన వెనుకటివారి కృషినిగాని, సిద్ధాంతములనుగాని త్రోసిపుచ్చుటయును వారిని నిరసించుటయు ధర్మము కాదు.

విజ్ఞాన ప్రపంచమున సంపూర్ణ సత్యములగు సిద్ధాంతము లొకేసారిగ ఎన్నడును బయలుపడలేదు. ఒకరు కనుగొన్న క్రొత్తవిషయము స్థూలదృష్టికప్పటికి సత్యముగానే తోచవచ్చును. కాని సూక్ష్మవిషయములను తఱచినకొలది ఆ సంగతినే సిద్ధముగా నిరూపించుటకై అనేకములగు ఆటంకములను, ఆక్షేపములను తొలగించవలసి యుండును. పరిశోధనా జగత్తునకిది క్రొత్తకాదు.

కోపర్నికన్ పండితుడు 18 వ శతాబ్దములో భూమిచుట్టును గ్రహములు తిరుగుటలేదనియును, సూర్యుని చుట్టును భూమి తిరుగుచున్నదనియు చెప్పినప్పుడు అందఱును ఆశ్చర్యపడిరి. ప్రతి గ్రహగోళము తనకుమాత్రమే సంబంధించిన ఒక కక్ష్యలో తిరుగుచుండునని అతడు సిద్ధాంతీకరించెను. కాని గెలిలియో పండితుడు బృహస్పతి గ్రహముచుట్టును కొన్ని ఉపగ్రహములు (సూర్యునిచుట్టు పెద్దగ్రహముల వలెనే) తిరుగుచున్నవని కనుగొనెను. ఆయనతరువాత కెప్లర్ పండితుడు గ్రహములు తమతమ కక్ష్యలచుట్టు ఒక్కసారి తిరుగుట కెంతకాలము పట్టునో దానిని తెలిసికొనెను. దానిమూలమున సూర్యునకును ఆయా గ్రహములకును గల దూరమును తెలిసికొనెను.

కోపర్నికసు, గెలిలియో కెప్లరు పండితులు తమతమ పరిశోధనల ఫలితముగా సూర్యునిచుట్టును గ్రహములే యేరీతిగా తమతమ కక్ష్యలందు తిరుగుచుండునో కను

గొనిరి. వారి సిద్ధాంతముల ప్రకారము జ్యోతిశ్చక్రము నందు గ్రహములు ఉపగ్రహములు తిరుగు కత్తులనుబట్టియు -వృత్తములనుబట్టియు, వానికి సంబంధించిన లెక్కలను బట్టియు సౌరకుటుంబమునందలి గ్రహగతులను చక్కగ నిరూపించుటకు వీలయ్యెను. ఖగోళమునందలి గ్రహాల గ్రహాంతర్గ్రహముల భ్రమణములు చక్కగ తెలిసికొనుటకు సరియైన పద్ధతు లేర్పడెను. కాని ఆయా గ్రహగోళములే శక్తివలన ఒకదానిపై నొకటి పడిపోకుండ తమతమ కత్తుల నంటిపెట్టికొని పరిక్రమించుచున్నవో వారు తెలుపలేకపోయిరి. ఆ శంకలను న్యూటను పండితుడు తీర్చివెచ్చెను. అతడు అదృష్టమగు ఆకర్షణశక్తికిని, గ్రహరాజియొక్క గతులకును సంబంధ మేర్పఱచెను. సూర్యునియొక్క అఖండమయిన ఆకర్షణశక్తివలననే గ్రహతారకాదు లొకదానిపై నొకటి పడిపోకుండ తమస్థానములందు నిలిసియుంచ బడుచున్నవని తెలిపెను. న్యూటను ఈ సంగతిని ధ్రువపఱచువరకు కోపర్నికసు సిద్ధాంతములందలి పరమార్థమును పరిపూర్ణ సత్యమును ఎవ్వరును గ్రహించరయిరి.

ఈ విషయమునే నైయాయకు లీవిధముగా వచించిరి.

“ధృతేఃఖల్వపి, క్షిత్యాదిబ్రహ్మాండపర్యంతం హి జగత్, సాక్షాత్పరం పరమావావిధారకప్రయత్నాదస్థితం, గురుత్వేనత్యంతసదర్శకత్వాత్ నియతి

విశాంగమశరీరవత్ తత్సంయుక్తద్రవ్యవచ్చి, ఏతేనేంద్రాగ్నియమాదిలోక
పాలప్రతిపాదకా ఆప్యగమాః వ్యాఖ్యాతాః”

న్యాయకుసుమాంజలి - పంచమస్తబకము.

ధృతి యనగా గురువైన వస్తువులయొక్క పతనా
భావము. స్థితియనగా పతన ప్రతిబంధక సంయోగము.
అంతరిక్షమునం దెగురుచున్న పక్షియొక్క శరీరమువలెను,
అట్టి పక్షిచే ధరించబడిన కాష్టమువలెను, బ్రహ్మాండాది
ప్రపంచములు బరువుగానుండినను ఈశ్వరుని ధారకప్రయ
త్నమున క్రిందపడిపోకుండ నిలిచియున్నవి. ఈశ్వరుని
ప్రేరణవలన పుట్టిన బ్రహ్మాండగోళములు ఆయన ధార
ణయం దధిష్ఠితములై ఒకదానిపై నొకటి పడిపోకుండ
తమతమ స్థానములందున్నవి. ఆన పతీగయందు అనేకము
లగు కాయలున్నట్లు ఎవనియనుగ్రహమునందీ బ్రహ్మాండ
గోళములన్నియు ననుసూయతములై యున్నవో ఆతడే
పరమేశ్వరుడు. ఆ పరమేశ్వరునే వేదాంతులు శుద్ధజ్ఞాన
స్వరూపుడనియు, కాపిలులు పండితుడనియు, యోగులు
కార్యనియామకు డనియు, మహాపాశుపతులు జగత్కర్త
యనియు, శైవులు శివుడనియు, వైష్ణవులు పురుషోత్తము
డనియు, పౌరాణికులు బ్రహ్మయనియు, యాజకులు యజ్ఞ
పురుషుడనియు, దిగంబరులు కర్మోపార్జిత శరీర రహితు
డనియు, మీమాంసకులు మంత్రస్వరూపుడనియు, కర్మ
కారులు విశ్వకర్మయనియు, చార్వాకులు తౌకికసిద్ధులగు

రాజాదులేయనియు, నైయుముకులు ప్రమాణసిద్ధములగు
ధర్మములతో కూడుకొన్నవాడనియు తలచి యుపాసించె
దరు. ఆత్యంతిక దుఃఖనివృత్తియు, అంతిమముక్తియు
నాదర్శములుగా పెట్టుకొన్న ప్రాచ్యవిద్యలయందు సర్వ
శాస్త్రముల విజ్ఞానముగూడ భగవంతుని పరముగనే అన్వ
యింపబడుచుండును. ఏలన

* మయాధ్యక్షేణప్రకృతి సూయతే సచరాచరమ్
హేతునాఽనేన కాంతేయజగద్విపరివర్తతే

అనియు,

ఆనన్యాచ్ఛింతయంతోమాం యేజనాః పర్యుపాసతే
తేమాం నిత్యాభియుక్తానాం యోగక్షేమం వహమ్యహం

అనియు

ఆనన్యచేతాస్సతతం యోమాంస్కరతి నిత్యశః
తస్యాహం సులభః పార్థ నిత్యయత్స్యయోగినః

అనియు

మామకేత్యపునర్జన్మ దుఃఖాలయమకాశ్వరం
నాశ్చవంతి మహత్కాన సుంసిద్ధిం పమాంగతా

అనియు భగవద్గీతయందు చెప్పబడినరీతిగా భగ
వంతుని యధ్యక్షతక్రింద ప్రకృతి సచరాచరసృష్టిని
కల్పించుచున్నది. అందువలననే జగచ్ఛక్రము తిరుగుచు
న్నది. ఇతరచింతలులేక అట్టిజగత్కర్త నుపాసించుటయం

* ఈ శ్లోకమందలి ప్రకృతి అనుమాటకు వైశేషికులు పరమాణువని
అర్థముచెప్పిరి.

దాసక్తి గలవారలై యెల్లప్పుడు ఆతనియందే లయించిన మనోబుద్ధులు గలవారల యోగక్షేమములను పరమేశ్వరుడే వహించును. ఇట్లు సర్వకాల సర్వావస్థలయందును భగవంతుని స్మరించువానికి భగవంతుడు సులభముగా దొరకును. ఆయననుపొందిన మహాత్ములు తిరిగి దుఃఖస్థానమగు పునర్జన్మమును పొందరు—అని భారతీయ విద్యలందున్న ఉత్తమోత్తమమయిన విజ్ఞానసారము. కాబట్టి అట్టి భగవదాసక్తి యెల్లరకు కలిగించుటయే అన్ని శాస్త్రములకు, కళలకు, బోధలకు ఆదర్శముగా ప్రాచీనవిజ్ఞానులు తలంచిరి. ఆరీతిగనే శాస్త్రములను రచించిరికూడ. కాణాదమహర్షి వైశేషిక దర్శనమును రచించుటలో తనయుద్దేశము నేమనిచెప్పినాలో తిలకింపుడు.

“అథాలోధర్మం వ్యాఖ్యాస్యామః | యతోభ్యుదయ నిశ్చేయశిద్ధిః”

ఇప్పుడు ధర్మమునకు వ్యాఖ్యానము చేయుచున్నాము. దేనివలన నభ్యుదయము నాత్యంతిక దుఃఖనివృత్తియు నగుచున్నదో యదే ధర్మమైయున్నది. నిశ్చేయసమాత్యంతిక దుఃఖనివృత్తి వలన లభించును. ధర్మవిశేషము వలన జనించినట్టి ద్రవ్యగుణకర్మ సామాన్యదులగు పదార్థముల సాధర్మ్య వైధర్మ్యములయొక్క జ్ఞానముచే కలిగిన తత్వజ్ఞానమువలన నిశ్చేయసలాభము కలుగుచున్నదని మహర్షి వచించెను.

ధర్మజ్ఞానాపరులు పాపములు. ద్రవ్యజ్ఞానాపరులు పాశ్చాత్యులు. పాశ్చాత్యులు ప్రకృతి, శక్తి, ప్రయోగము, విజ్ఞానము వీటినిమించిన పరమాత్మ వేటొందులేదనియు, ద్రవ్యగుణకర్మ విజ్ఞానముచే ప్రకృతి శక్తులను జయించి ఐహికభోగములను పెంపొందించుకొనుటకన్న వేటొక మోక్షము లేదని తలంచుదురు. భగవత్ప్రేమయు అవసరములేకుండ ప్రతికార్యమునకు ఇంద్రియగోచరమగు సవ్యహేతువులు తప్పక దొరకగలవని విశ్వసించెదరు. ఈరీతిగా ఏ విజ్ఞానము వెదజల్లినను, ఏ శాస్త్రము రచించినను పాపములయొక్కయు, పాశ్చాత్యులయొక్కయు దృక్పథములు భిన్నములుగానున్నవని వేటుగా వక్కాణింప నక్కరలేదు. మనుజులు తరించుటకు మార్గము లేర్పఱచుటయేకాని మనుజుల నుత్తరించుటకు మార్గము లేర్పఱచుటకు ప్రాచీన విద్యలయొక్కయు సంస్కృతియొక్కయు లక్ష్యమే కానందున ఇట్టి విజ్ఞానమును నేటివలె మారణయంత్ర నిర్మాణముల కుపయోగించు పద్ధతులకై వారు దేవులాడరయిరి. స్వార్థపరత్వమునకును, సంకుచిత వ్యాపారములకు ఆసురప్రవృత్తులకును వినియోగించుటకు గాక లోకనిశ్చేయసోపాయములకై పారమార్థికదృష్టితో కనుగొనబడిన సత్యములగుటచే కపిలుని సాంఖ్యవాదముగాని, కాణాదుల పరమాణువాదముగాని శంకరభగవత్పాదుల యద్వైతవాదముగాని, సామ్రాజ్య

ములను జయించుటకును, శత్రువులను ఖండించుటకును, శాస్త్రోదన భోగములకును సాధనములుగా నుపకరింపక పోయెను. వ్యావహారికముగ ప్రజానీకమునకు నందుబాటులో లేని విద్యలగుటచే నివి “శుష్కవేదాంతవచనము”లయ్యెను.

కాకపోయిన నేటిప్రపంచము నింతగా కల్లోలపఱచి కోటానుకోట్ల ప్రాణివర్గమును ధ్వంసమొనర్చెడు శక్తిని బహిర్గతమొనర్చిన ‘ఆణవాస్త్రము’—ఏ సూత్రము నాధారముగా జేసికొని నిర్మింపబడినదో అట్టి—పరమాణువు కూడ నిత్యముగాదు. అదికూడ అనిత్యమే—అను మూల రహస్యమును ఇప్పటికి పండ్రెండువందల యేండ్లకుముందే వెల్లడిచేసిన శంకరాచార్యుల ప్రతిభను దలచుకొని ఎవరు స్తంభింపకుందురు?

వేలకొలది సంవత్సరములకుముందు భారతదేశమున నిట్టి మహత్తరములగు రహస్యములు మహర్షులచే ప్రవచింపబడెననుట నేటి ప్రపంచస్థితిని మన శోచనీయావస్థను బట్టి చూచిన హాస్యాస్పదముగానే తోచుచుండును. ఆర్షగ్రంథములందు గన్పించు మంత్రశక్తులు, అణిమాద్యష్టసిద్ధులు, వరప్రభావములు, శాపానుగ్రహశక్తులు, దివ్యదృష్టి, దూరశ్రవణాది మహత్వములు, తపఃప్రభావములు, త్రికాలజ్ఞానములు, మున్నగు అనితర సాధారణమహిమలు నేటివారికి అవిశ్వసనీయములుగానే గన్పించవచ్చును. కాని ఏదైవికబలముచే ఈ మహాసత్యములను

ఋషులు ప్రపంచింపగలిగిరో దానిని నిచ్చట స్పృశించు
టయు నసందర్భముగాదు.

ఆర్షజ్ఞానమునుగూర్చి వైశేషికదర్శన మిట్లు చెప్పు
చున్నది.

సూ॥ “ఆర్షం సిద్ధదర్శనం చ ధర్మేభ్యః” (354)

ప్రశస్తపాదభాష్యమ్

అమాయ విధాత్యాణామృషీణా మతీతానాగతవర్తమానే వ్యతీం
ద్రీయేవ్యర్థేషు ధర్మాదిషుగ్రింథోపనిబద్ధే వ్యనుపనిబద్ధేషు ఆత్మమనసో
స్సంయోగాద్ధర్మ విశేషాచ్చ యత్ ప్రాతిభమ్! యథార్థనివేదనం జ్ఞానముత్పి
ద్యతే తదార్షమిత్యాచక్షతే! తత్తుప్రస్తారేణదేవరీణాం కదాచిదేవతౌకికా
నాయథాకన్యకాబ్రీతి “శ్వోమేభ్రాతౌగస్తేతి హృదయంమేకధయ
తీతి”

ఆత్మ మనస్సంయోగమువలన అతీతానాగత వర్త
మానవిషయములందును, అతీంద్రియ పదార్థముల విషయ
ములందును, ధర్మాతిశయమునుబట్టి కలిగెడు వాస్తవజ్ఞానము
ఆర్షమనియు ప్రాతిభమని చెప్పబడును. ఈ ప్రతిభలేక
యథార్థజ్ఞానము దేవతలయందును ఋషులయందును అతి
మాత్రముగా నుండును. తౌకికులందు క్వాచిత్కముగా
నుండును. “రేపు మా అన్న రాగలడని నామనస్సు చెప్పు
చున్నది” అని మాయనెఱుగని కన్యక చెప్పుటకలదు.

దీనివలన ఋషులు తౌకికబుద్ధులు కారనియు వారు
చేసిన విశ్వరహస్య జ్ఞానలో పరమార్థములు, సత్యము

లను వెల్వరించిరనియు, ప్రయోగముల మూలమున నిరూపించుచు మనముకూడ ఆ సత్యములనే కనుగొనుచున్నామనుటలోచిన్నతన మేమియు లేదనియు పాఠకులు గ్రహించనగును. ఋషుల అతీంద్రియ జ్ఞానమునుగూర్చి ఈ శ్లోకములు కూడ కననగును.

“ఆవిర్భూత ప్రకాశానామనుష్యతః సామ్
అతీతానాగత జ్ఞానం ప్రత్యక్షాన్నవిశిష్టతే
అతీంద్రియానసంవేద్యాన్ పశ్యంత్యాక్షణ చక్షుషా
యేథావాన్ వచనంతేషాం నానుమానేనబాధ్యతే।

వాక్యపదీయము — బ్ర॥ కా॥

తపస్సుచేత క్షీణింపబడిన కల్మషములుగలవారును, రజస్తమోగుణాక్రాంతములు గాని మనస్సులుగలవారును, అవరణరహితమైన జ్ఞానతేజస్సుచే ప్రకాశించు మనస్సులుకలవారు నగు యోగులకుకలుగు అతీతానాగత జ్ఞానము అస్పదాదుల ప్రత్యక్షజ్ఞానమువంటిదే. అతీంద్రియ పదార్థములను యోగవిజ్ఞాన నేత్రముతో చూచి ఋషులు చెప్పిన వచనములు, అవ్యవస్థితములు అనుమాన గ్రస్తములు అయిన మన ఊహలచే బాధితములుకావని తాత్పర్యము.

కాబట్టి కనాదమహర్షి పరమాణు విజ్ఞానమును
భారతదేశమున అతి చిరంతనకాలము క్రిందటనే ప్రపం
చించెనని చెప్పటలో ఏమియు అసంగతత్వము లేదని
చదువరులు గ్రహించనగును.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

రెండవ అధ్యాయము

పాశ్చాత్యుల సిద్ధాంతములు — ప్రాచీనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞుల మతములు —
డాల్టన్ పండితుని పరిశోధనలు — పరమాణువాదము — విద్యుచ్ఛక్తికి
పరమాణువునకు గల సంబంధము.

మొదటి అధ్యాయములో పరమాణు విజ్ఞానమును
గూర్చి ప్రాచీనులగు భారతీయవిజ్ఞాను లేమేరీతిగా తమ
మతముల నుపపాదించిరో నేర్చుకొనియున్నాము. ఇప్పుడు
ఈ విషయమై పాశ్చాత్యులేమని చెప్పుచున్నారో నేర్చు
కొనగలము. మొదటి అధ్యాయములో చెప్పబడినరీతిగా
ప్రాచ్య పాశ్చాత్యులత్యుములకు ఏవిషయమందైనను ఎడ
మొగము పెడమొగమేకాని ఏకమగు నభిప్రాయములుం
డుట చాల అరుదుగా చూచుచున్నాము. దీనికిగల కార
ణము, ఆయా సంస్కృతులయొక్కయు ఆదర్శములయొ
క్కయు భేదభావమే. అంతియే కాక అతిమాత్రమైన వాతావ
రణప్రభావము, దేశకాలపరిస్థితులును ఈ వ్యత్యాసము
లను గల్గించుచున్నవి. అందువలననే “తూర్పు తూర్పు,
పడమర పడమరే, ఈరెండు ఎన్నడును కలియవు” అను
నానుడి ఏర్పడినది.

ఈ దృక్పథముల భేదములవలననే ప్రాచ్యవిజ్ఞానమునందు ప్రయోగవిజ్ఞానము కొలవడినది. ఇప్పుడు పాశ్చాత్యులు ప్రయోగ పరిశీలనమువలన ఏయేరీతులుగా పరమాణువిద్యను సాధించినది తెలుపబోవుచున్నాము. దానికిముందుగా హెచ్చరికకొఱకై చదువరులకు కొన్ని విషయములు తెలుపవలసియున్నది. ఆంధ్రమున పారిభాషిక పదము లంతగా అమలులో లేని కారణమున నవీనములగు విషయములను వివరించునప్పుడు క్రొత్త పదజాలమును సృష్టించుకొనవలసివచ్చును. ఈ పదజాలము క్రొత్తలో కొంచెము విషయగ్రహణమునకు ప్రతిబంధకమైనను అలవాటుపడినకొలది అవే సులభములైపోవును. కాబట్టి క్రొత్త పదమురాగానే విషయమును గజిబిజి చేసికొన నవసరము లేదు. పాఠకుల ఉపయోగముకొఱకై ఇందుపయోగింపబడిన పారిభాషిక పదములకు వివరణములతో సహా పుస్తకముచివర పట్టికకీయబడినవి. సందేహము లొదవినప్పుడీ పట్టికలను చూచుకొనవలసినదని చదువరులను కోరుచున్నాను.

భౌతిక ద్రవ్యములనుగూర్చియు, ద్రవ్యశక్తులనుగూర్చియు పరిశీలనజరిపి నిష్కృష్టములగు సిద్ధాంతముల నేర్పఱచుట శాస్త్రముయొక్క ధర్మమైయున్నది. కవులవలెను, చిత్రకారులవలెను, శాస్త్రజ్ఞులు భావవీధులలో విహరించుటకు సాధ్యపడదు. సర్వజనగ్రాహ్య మగునట్లు

భౌతిక ద్రవ్య వ్యాపారములను ప్రపంచించి రాముడుచేసినను, భీముడుచేసినను ప్రయోగఫలతము లొకేరీతిగా వచ్చు లాగున నిస్సందిగ్ధ సాధనోపపత్తిని సమకూర్చుటయే శాస్త్రమునకున్న ముఖ్యబాధ్యత. ఈ బాధ్యతను సక్రమముగా నిర్వర్తింపగలుగుటకై అపార్థములకు తావీయని సాధనసంపత్తిని శాస్త్రము సహాయముగా గైకొనవలసియున్నది. ఈ సాధనసంపత్తిని గూర్చియు, శాస్త్రనిరూపితములయిన కొన్ని ప్రాథమిక విషయములనుగూర్చియు మొదట కొంతవివరించి తరువాత పరమాణుచర్చకు దొరకొనెదము.

భౌతికము ద్రవ్యమయము. ద్రవ్యము శక్తిమయము. ద్రవ్యవిహితముగాని శక్తికూడ కలదనుట పరిపాటిగాని అది జేటువిషయము; ద్రవ్యశక్తులు అవతారభేదములు. ఇవి ముఖ్యసూత్రములు. భౌతికమున జటుగుచున్న మార్పులకు సహేతుకములగు సమాధానములను, నిరూపణ విధానములను శాస్త్రము బోధించును. దానికిగాను అది వస్తువులయొక్క ఉరువు, బరువు, ఉష్ణత, వేగము, రూపము, ద్రవీభవము మున్నగు గుణములను లెస్సగా పరీక్షించును. ఆయా ప్రయోగ సత్యము లెవరికైనను తెలియులాగున వస్తువులపొడవు, కాలము, గరిమ అనువిషయములకు సంబంధించిన గణితబంధములందు నిక్షేపించి సుస్థిరములుగా జేయును.

పొడవు; రెండుకొసల మధ్యముననుండు దూరము. దీనికి ప్రమాణముగొలత ప్ల్యారిన్ నగరములో నిక్షేపించబడిన ప్లాండర్డుమీటరు. అన్ని దేశములయందలి కొలతలు ఈ మీటరునుబట్టియే అనుకరించబడును.

కాలము; భూపరిభ్రమణము త్రైంపు లేకుండగను సాఫీగను జలుగుచుండుననియు, ఒక సారితిరుగుటకై భూమికి సరిగా ఒకరోజు పట్టుననియు శాస్త్రజ్ఞులు అంగీకరించిరి. ఒకరోజులో $1/86400$ వంతు శాస్త్రప్రమాణము అగు కాలముగా నంగీకరింపబడినది.

గరిమ లేక భూమిస్థాంశ (Mass); పొడవు, కాలము, అర్థమయినంతత్వరగా ఇది అర్థముకాదు. ఒకానొక వస్తువులో నిమిడియున్న ద్రవ్యపు మొత్తమునుబట్టియు దాని బరువునుబట్టియు ఆ వస్తువుయొక్క గరిమ యేర్పడును.

కాని ద్రవ్యమననేమి? ద్రవ్యము తెలిసినప్పుడుగదా, ద్రవ్యమయత్వము తెలియుట. ఒక ఘనఅడుగు కొయ్యలో కంటే ఒక ఘనఅడుగు సీసములో ఎక్కువ ద్రవ్యముండునని సాధారణముగా మనము చెప్పుచుందుము. ఏలనగా ఘనఅడుగు సీసమును రెండవదానికంటే పండ్రెండురెట్లధికముగా భూమి ఆకర్షించును. అతియేకాక దానిని కదల్చుటకు మనముగూడ పండ్రెండురెట్లు గట్టిగా త్రోయవలసియుండును. కనుక చేతితోతాకి పట్టుకొనదగినవియు, బరువుగలవియు ఇతరశక్తిని ప్రయోగించనిదే కదల

జాలనినియు ద్రవ్యములని చెప్పవచ్చును. ఈ కాకితము, కలము, గడియారము, బల్ల, నేరు, భూగోళము, తారకాది గ్రహములు అన్నియు ద్రవ్యసమ్మితములే. కాని కాంతి తరంగములు ద్రవ్యమా? కాదా? అని అడిగిన మనము కాదని చెప్పచుందుము. ఋణపీలువు లేక ఎల్లెక్ట్రాను ద్రవ్యమా? కాదా? అనుప్రశ్నకు ఔను; అని సమాధాన మిచ్చుచుందుము. పరమాణు ప్రపంచములో ఈ భేద నిర్ణయము కష్టసాధ్యమైనను ఇంద్రియగోచరమైన భౌతిక చక్రమున ఇట్టిచిక్కులు మనకు సాధారణముగా తటస్థించవు.

ద్రవ్యమునకు ప్రమాణము (ప్రామాణ్యము) ఒక పౌన. పౌన అనగా లండనులోను ప్యారిసులోను నిక్షిప్తముచేయ బడిన లోహాక్షింశముయొక్క తూకము. తూకమునగా భూమి తనపైనున్న వస్తువులను తనవైపునకు ఆకర్షించు కొను బలప్రమాణము. వీసెరాయి పౌనరాయికంటే మూడురెట్లు బరువుకలది; అనగా దానిని మూడురెట్లు అధికముగా భూమి తనవైపునకు లాగుకొనును. వస్తువుల యొక్కబరువు భిన్నభిన్న ప్రదేశములందు భిన్నభిన్నము లుగా నుండును. కాని వాని భూయిష్ఠాంశలయందుమాత్ర మెన్నడును మార్పుగలుగదు; భూమధ్యరేఖదగ్గర 10,000 పౌనులబరువు తూగువస్తువు ఉత్తరధ్రువమునొద్ద 10,005 పౌనులుతూగును; చంద్రమండలములోనో, 1650 పౌనులు

మాత్రమే తూగును. కాని ఈ మూడు ప్రదేశములందును దాని భూయిష్టాంశలో మాత్రము ఏమియు మార్పు కలుగదు. ఏ ప్రదేశమునందైనను స్టాండర్డు పౌను ఆ ప్రదేశములో తూగు బరువుకంటె అది కచ్చితముగా 10,000 రెట్లు ఎక్కువ తూగితిరును.

గరిమ, పొడవు, కాలము అను ఈ మూటి సంయోగ విచారణమువలన గతిత్వర (గతి వేగము- acceleration) వంటి మఱికొన్ని ప్రమాణములు నిర్ణయించనగును.

నీకుకనబడు ప్రతినస్తువు కదలుచునో కదలకొండ్రును. కదలుచున్న వస్తువులచలనము దాని చలన వేగమునుబట్టియు, అది చలించువైపునుబట్టియు నిర్ణయించవచ్చును. ఏక్షణమునందైనను ఒక వస్తువుయొక్క గతి వేగము (దాని వేగము త్రొంపుమాపు లేకుండ నుండునెడల) ఒక కాలపరిమితిలో అది ప్రయాణించుదూరము అనవచ్చును. కాబట్టి గంటకు 40 మైళ్ళు, సెకనుకు 7 సెంటీమీటర్లని గతిత్వరనుగూర్చి చెప్ప సందర్భములో, ఆ గంట, సెకను పూర్తి కాకమునుపే గతి వేగము భేదించవచ్చునని గూడ చదువరులు గ్రహించనగును.

ప్రతిగతిత్వరయు సితరవస్తువులకు సాపేక్షముగా నుండును. ఈ విధముగా ఒక పురుగు—అది ప్రాకు గడ్డిపోచనుబట్టి చూచిన—నిమిషమునకు $1/2$ అంగుళముచొప్పున చలించుచున్నను ఆక సములో ఒక దూరముననున్న ఒక

తారాగతితో పోల్చిచూచినయెడల దానిగతివేగము నిమిషమునకు 200 మైళ్ళుకూడ కావచ్చునని గ్రహింపనగును. ఉత్తరోత్తర వేగాధిక్యతగాని, క్రమక్రమ మందగతిగాని, ఏకైక వేగసరణిగాని గలిగి గతివేగము (acceleration) త్రివిధములుగా నుండవచ్చును.

ఏదేని వస్తువుయొక్క వేగము తఱిగినప్పుడుగాని పెరిగినప్పుడుగాని ఆ వస్తువుపై నేదో మహాకళక్తి పనిచేసినదని చెప్పుదుము. మిట్టనుండి పల్లమునకు దొర్లుచున్న సైకిలువేగము అధికమగుటకు కారణము ఆకర్షణశక్తి; దానిని బ్రేకువేసి ఆనప్పుడు పనిచేసినది సంఘర్షణశక్తి (బ్రేకు, చక్రములమధ్య రాసిడి).

మోకుఈడుపు, బ్రేకురాసిడి, సూదంటురాతి ఆకర్షణము, స్ప్రింగుయొక్క సాగుడు, లాగుడు (ఆకుంచన ప్రసారణములు) ల వంటిశక్తులు ప్రపంచమున ననేకమున్నవి. కాని శాస్త్రమీశక్తులనన్నింటిని ఆకర్షణ, విద్యుత్, చుంబక శక్తులనుపేరట మూడుతెగలుగా విభజించినది. కనుక సైకిలువేగము ప్రతిష్టంభితమైనప్పుడు జఠిగినది, సైకిలుచక్రమునందలి యణువులయొక్కయు, బ్రేకుముక్కలయందలి యణువులయొక్కయు నడుమ జఠిగిన విద్యుత్ సంఘర్షణశక్తులు చేసిన పనియన్నమాట. వస్తువులు చలింపకుండుకూడ శక్తివ్యాపారములం దుండకపోవుకాని కారణములై యుండును. ఇతరశక్తులువచ్చి వానిని

తట్టిలేని నేకాని అవి మేల్కొనవు. నా బల్లమీద గడియార
మీవిధముగా నిలిచియున్నదన్నచో భౌ మా క ర్షణ శక్తి
దానిని క్రిందికిలాగుచున్నను, బల్లయందలి యణువులకును,
గడియారమునందలి యణువులకును మధ్యమునగల విద్యు
ద్వికర్షణము కొంతవరకు దాని నెగనెత్తుచుండుటచేతనే
అది అట్లు నిలిచియున్నదని తెలియనగును.

శక్తులను కొలుచుటకై బరువులపరముగా వానిని
చెప్పుచుందుము. ౧ పౌనుల బరువనగా, ౧ పౌనులను
భూమిపట్టమునుండి పైకెత్తగలశక్తి యన్నమాట. అనగా
మనము స్టాండర్డు పౌను అని వ్యవహరించు లోహఖండ
మును భూమి తనవైపున కాకర్షించుకొనుటకై కావలసిన
శక్తికంటె అయిదురెట్లు ఎక్కువశక్తి యన్నమాట.
అన్నిటికంటె మనకు పరిచితమైనది ఆకర్షణశక్తి
(gravitation). అదిలేనిచోటులేదు. చిరకాలమునుండియు
భూమివైపున కన్నివస్తువు లాకర్షించబడుచున్నవని అంద
రినుకొనుచుండిరేకాని, ప్రతివస్తువును మఱొకవస్తువు
తప్పక ఆకర్షించునని నిష్కర్షగా సిద్ధాంతీకరించినవాడు
న్యూటను పండితుడు. ఈ సిద్ధాంత సాహాయ్యమున సౌర
చక్రమునందలి గ్రహగతులకు ఆయన చక్కగా ఉపపత్తు
లేర్పఱుపగలిగెను.

రెండువస్తువుల మధ్యమునగల యాకర్షణమును
ముగా చూపించుట కష్టసాధ్యము. ఏలన భౌ

యందు నెలకొనియున్న యాకర్షణమైనను బహుస్వల్పముగానే యుండును. జంటపట్టాలమీద ప్రక్కబళ్ళుగా నిలిచియున్న రెండు రైలింజనుల నడుమగల ఆకర్షణశక్తి ఒకదమ్మిడికుండు బరువుగూడ నుండదు. కాని భూగోళము బ్రహ్మాండమైన గరిమగలది గనుక చిన్నపురుగులనుండి పెద్దకొండలవరకుగల వస్తువులనన్నింటిని తనవైపున కాకర్షించుకొనగలదు. కొండకొనకు వెళ్ళి క్రిందికిచూచి 'అమ్మో! ఇక్కడనుండి పడిననో' అనుకొందుము. అప్పుడు మన మనస్సులో జిగిల్లుచున్నదిగూడ ఈ ఆకర్షణప్రభావమే.

చేతిలోనున్న బెడ్డముక్కను క్రిందికి జార్చినామనుకొనుడు. భూమి దానినాకర్షించుకొనును. అది భూమిమీద పడును. పడుచున్నంతసేపును దానిని భూమి మానక ఆకర్షించుచునేయుండును. కనుక అది పడను, పడను ఎక్కువైన వేగముతో భూమినిచేరుకొనును. పడుచున్నవస్తువులన్నియు ఒకే వేగముతో భూమిని చేరుకొనును. 1 పౌను తూకముగల ముద్దయైనను సరే; 100 పౌనుల తూకముగలగుండైనను సరే రెంటిని కిటికీనుండి క్రిందబడ వేసినప్పుడు రెండును ఒకేసారి భూమిని తాకగలవు. పైనచెప్పినబరువులలో తేలికగుదానికంటె 100 రెట్లు అధికముగా బరువగుదానిని భూమి ఆకర్షించుకొన్నను, బరువగుదానిని కదల్చుటకు 100 రెట్లు అధికమగు శక్తినిగూడ వినియోగించవలసియుండుటచేత, ఆ రెంటియొక్క పతన వేగమునందును ఎట్టి

విధమైన భేదము కలుగదు. కాని అంతరాళమున గాలి రాపిడివలన తేలికగు వస్తువులకు అవరోధము ఎక్కువగా కలిగి, అవి ఆలస్యముగా భూమినిచేరును. అటులగాక పతనప్రదేశములో గాలి లేకున్నయెడల వస్తువులభారము వలన వాని పతనవేగమునకు ఏమియు మార్పు గలుగదని గ్రహించునది. ఒక దూదిపింజగాని వీసెరాయిగాని ఒకే వేగముతో క్రింద పడగలవు.

పడుచున్నవస్తువు సెకనకు 32 అడుగుల పతన వేగముగలదై యుండును. అనగా సెకను సెకనునకు దాని వేగము 32 అడుగులవంతున ఎక్కువగుచుండునన్నమాట. 4 సెకనులనుండి పడుచున్న రాతి వేగము $4 \times 32 = 128$ అడుగులు లేక గంటకు 90 మైళ్ళుండును. అందువలన పడుచున్న రాతి వేగము సెకను సెకనకు 32 అడుగులని చెప్పవలయును.

శక్తికి చలనములేనిదే ఏపనియుకాదు. బియ్యపుమరలోని దయ్యపుచక్రము తిరుగకుండ నున్నంతవరకు ఏపనియు కానేరదు. అది తిరుగుటకు మొదలుపెట్టెనా అన్ని మరలును తిరుగును. వడ్లనుఒలిచి బియ్యముగా చేయును. ఎత్తవలసిన ఎత్తు—బరువు లెంతగానున్న, పనివాడంత కష్టపడవలసి యుండుననుసంగతి అందఁజెఱిగిన విషయమే. కనుక పనియనగా శక్తి \times దూరము అనునది నిర్వచనముగా గ్రహించనగును. భౌతిక శాస్త్రములో (foot-pound-

weight) అడుగు-పొను-బరువు అను నొక ప్రమాణము గలదు. అడుగు-పొను బరువనగా ఒక పొను బరువును భూమిమట్టమునుండి అడుగుఎత్తువర కెత్తుటకై వలసిన శక్తి ప్రమాణమన్నమాట. అట్టి అడుగు-పొను-బరువులు 33,000 కలసిన ఒక్క అశ్వధాటి (Horse-power) అగును.

నదీప్రవాహమున కడ్డముగా చక్రములనుంచిన అవి తిరిగి యంత్రములు పనిచేయగలవు. చక్రములను త్రిప్పు శక్తి నీటికదలికకు సంబంధించినది. కనుక ఇట్టి చలద్వస్తువులయందలి కార్యకరణ సామర్థ్యమును చలనమహత్తు (kinetic energy) అందురు. కొన్నివస్తువులయందు ఈ శక్తి బంధింపబడినట్లుండును. కొండకొలనులోని నీరట్టిది. కొండకొలనికి గండివెట్టి నీటిని విమోచనము చేసినామనుకొనుదు. అదివరకు కదలక ఉన్ననీటికి చలనముగలిగి ప్రవహించును. ఆ ప్రవాహమున కడ్డముగా చక్రములనుంచిన అవితిరిగి యంత్రములను నడపును. ఈశక్తి అంతవరకు కదలకుండున్న నీటిలోనిదేకదా. దీనికి అంతస్థశక్తి (potential energy) అందురు. స్పింగు, బుడగలోగాలి ఆవిరి మున్నగువానిలోని విజృంభణశక్తికూడ ఇట్టిఅంతస్థమహత్తే అయిఉన్నది.

నిష్పవంతి వేడిదనుసునకు ఉష్ణమహత్తు గలదు. దానివలన నీరావిరిగామారి యంత్రములను నడపును.

పెటోగ్రిలులో మహాత్మున్నది; డైనమైటులో మహాత్మున్నది; పైవన్నియు యంత్రములను నడిపించగలవు. మానవుని దేహాయంత్రమును నడిపించగలదు కాబట్టి అన్నములో కూడ మహాత్మున్నది. పెటోగ్రిలు, డైనమైటు, రొట్టెముక్కలలో నుండునది రాసాయనికమహాత్ము.

ఉష్ణత మహాద్విశిష్టమని తెలిసికొంటిరి. ప్రపంచమునగల వస్తువులన్నింటియందును వెచ్చదనము కలదు; కాబట్టి అన్నింటిలో మహాత్ముకూడ కలదు. కొన్నివస్తువులు వేడిగానున్నట్లుకనిపించవు. కాని అవిఉన్న స్థితికంటె శీతలముగానుండగలస్థితికూడ కలదు. అట్లు శీతలమగుటలో అవితమలోని వేడిమిని విసర్జించగలవు. ఆ వేడిమివలన అంతకంటె చల్లనగుయంత్రములు పనిచేయగలవు. ఇది సిద్ధాంతముమాత్రమే. కార్యరూపములో ఇది సాధ్యముకాదు. సముద్రగర్భములో బడబాగ్నిగలదు. కాని దీనివలన మన కేమియు ఉపయోగములేదు. పులన ఉష్ణత తనకంటె చల్లనగు వస్తువులయందే సంక్రమించగలదు. సముద్రజలములకంటె శీతలస్థితిగల వస్తువులుగాని, అందలి వేడిమితో పనిచేయు ఇంజనులుగాని మనకు వ్యవహారములోలేవు. కనుక మహాచచ్చక్తియనగా మనకు పయుక్తమైనదే యని యర్థము. అగ్నిపర్వత గర్భమున మహాత్తరమైన వేడిమిగలదు. కాని అది మనకు మనయంత్రములకు నిష్ప్రయోజనమైనది.

మనకు పయోగపడు శక్తికూడ రూపాయికి 16 అణాలవంతున మనకు అనుభవములోనికి వచ్చుటవేదు. ఎలెక్ట్రిక్ బల్బులో మనకు కాంతిరూపమున వ్యయమగు శక్తి 30% మాత్రమే. మిగిలిన 97% వేడిమివలె వ్యర్థమై పోవుచున్నది. మోటారుకారు నడుపుటకై ఇంజనులో తగలబడు పెట్రోలునుండి పుట్టిన శక్తిలో 20% మాత్రమే వినియోగమగుచున్నది. 'తతిమ్మా' 80% ఇంజనువేడి, జేరింగులరాక్షి, విసర్జితకార్బను వాయువులరూపమున వ్యర్థమగుచున్నది.

సూర్యశక్తియే ప్రపంచమునకు జీవత్కారణము. ప్రతినిమిషము సూర్యగోళమునుండి శక్తి వ్యయమగుట చేతనే జంతుజాలమంతయు బ్రతుకగలుగుచున్నది. మనకు కనుపించు జలత్తంతయు, ద్రవ్యమయము. ద్రవ్యమునకు దిగ్భ్రాష్టి ఒకగుణము. అనగా ద్రవ్యకణములు కొంత చోటు నాక్రమించుకొనియుండును. ఒక కణమున్నచోట అదేసమయములో మరొక కణ ముండజాలదు. కాని ఈ కణములకు ఆశ్లేషణశక్తిగలదు. నీటిలో అనేక కణములున్నను అవి ఒకదానినొకటి అంటిపెట్టుకొని యుండుట వలననే నీరు ద్రవరూపమున మనకు గన్పించగలుగుచున్నది. తైలధారకూడ అటువంటిదే.

కొన్నిదశలలో గాలి నీరగుటయు, నీరు మంచుగడ్డగా నగుటయు, ముద్దగానున్న పదార్థములు నేడివలన

ద్రవించుటయు, నీరు వాయురూపమెత్తుటయు, కర్పూరముహరించి గాలిలో గలిసిపోవుటయు - మనకు నిత్యానుభవసిద్ధములగు విషయములే. ఆయాపదార్థములు ఎడతేగని ఏకరూపము లయినయెడల ఇట్టిమార్పులు వానికి గలుగుట అసంబద్ధము. కనుక ద్రవ్యములన్నియు అత్యంత సూక్ష్మప్రకృతులచే నిర్మింపబడియున్నవి.

ఈ సూక్ష్మప్రకృతుల నడుమగల జాగా ఎక్కువైనకొలది ఆయాద్రవ్యములు ఎక్కువచో టాక్రమించుకొనుచున్నవి; ఆ జాగా తక్కువైనకొలది అవి తక్కువప్రదేశము నాక్రమించుకొనుచున్నవి. చాలావరకు వెచ్చజేయుటవలన ద్రవ్యములు విస్తరించుటయు, చల్లబడుచుటవలన సంకుచించుటయు కలదు. కాని ఈ సూత్ర మన్ని పదార్థములయందును వర్తింపదు. కడవనిడ నీరుపోసి మూతికి దట్టావేసి నీటిని ఘనీభవింపజేసినయెడల కడవబ్రద్దలైపోగలదు. నీరు మంచుగా గడ్డకట్టినప్పుడు పరిమాణములో పెరుగును. అందువలననే మంచుగడ్డ నీటిమీద తేలగలుగుచున్నది. దీనికి సరియయిన సమాధానము శాస్త్రము చెప్పజాలదు. అది నీటిస్వభావమని మాత్రమే తెలియనగును.

ద్రవ్యములయందలి కణములు ఎల్లప్పుడు తిరుగుచుండును. ఒకగడిలో కస్తూరినిసామూత తీసినంతనే గదియంతయు పరిమళముతో నిండుటెట్లు జరుగుచున్నది?

కస్తూరిలోని సూక్ష్మకణములు గాలిలోని కెగిరి విహరించుట
కారంభించినవన్నమాట. చలనమువలననే శక్తిపుట్టును.
కనుక ఈ కణములయొక్క పరస్పరాకర్షణ వికర్షణము
లను గూర్చియు, వాని శక్తులనుగూర్చియు శాస్త్రము చర్చిం
చును.

కాంతిని ద్రవ్యమయముగాని ప్రకృతిగా శాస్త్రము
విచారణచేయును. కాంతికికూడ కార్యకరణ సామర్థ్యము
న్నది. భూతదర్పణమునుండి కాంతిని కేంద్రీకరింపజేసిన
క్రిందనున్న వస్తువులనది కాల్చును. కానన దానికి మహా
శ్తుగలదు. దీనినిగూర్చి విపులముగా ముందు ప్రకరణము
లలో చర్చించెదము. కాంతికిరణములు తరంగమయము
లనుట పరిపాటి. కాంతికి బరువులేదు కనుక అది ద్రవ్యము
కాదని చెప్పటయు గలదు. ద్రవ్యములకు గరిమాభారము
లున్నవి. ద్రవ్యమెక్కువైనకొలది భార మెక్కువగుచుం
డును. కాని కాంతి ఎంత ఎక్కువైనను బరువు ఎక్కువగు
చున్నట్లు దాఖలాలేదు. చీకటిలో వస్తువులు తక్కువగా
తూగుట గాని వెలుతురులో ఎక్కువగా తూగుట గాని
అనుభవసిద్ధముకాదు.

అట్లయిన కాంతి ద్రవ్యముకాదని చెప్పచు అది
తరంగమయము అని చెప్పటలో అర్థమేమి? కాంతి దేనిలో
తరంగితమగుచున్నదని చదువరులకు సంశయము కలుగ
వచ్చును. నీటిలో అలలను, గాలిలో కెరటాలను వనము

భావించవచ్చును. నిరుపాధికముగా తరంగములను ఎట్లు భావించనగును? కాని నిర్వాతప్రదేశమునకూడ వాయు మండలమునుదాటి పైనున్న నక్షత్రప్రథమునుండికూడ కాంతి కిరణములు మనకు వచ్చుచుండుటచేత ఇది ఎట్లు సాధ్యమగుచున్నది? కాంతి దేనిలో తరంగితమగుచున్నది? ఈ సమస్య పరిష్కారమునకై శాస్త్రజ్ఞులు అంతరాళమున ఈథర్ ఆను వ్యోమపదార్థముకంటి నిండియున్నదనియు దానిలో కాంతి తరంగితమగుననియు భావించుచుండిరి. ఇటీవలకాంతి విద్యుచ్ఛుంబక స్పందనములని సిద్ధాంతీకరించబడినతరువాత ఈథరువాదము పరాస్తమైనది.

అణుపరమాణు పుంజుమయమైన ప్రపంచమంతయు ప్రచాధితకాల వ్యోమ ప్రకృతియేనని (Tortuous-time-spaces) ఈన్ స్టీన్ పండితుడు చెప్పుచున్నాడు.

సంగ్రహముగా ద్రవ్యమునుగూర్చియు ద్రవ్యశక్తులనుగూర్చియు పైని వివరింపబడినది. ఇకనీ ప్రాథమికవిషయములనే మఱింత విపులముగా వచ్చు ప్రకరణములందు తెలిసికొందము.

ప్రాచీనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞుల మతములు

క్రీ. పూ. 400 వ సంవత్సరప్రాంతమున గ్రీసు దేశములో ప్రకృతిశాస్త్రజ్ఞులని పేరొందిన లూసిప్పస్, డెమోక్రిటస్, ఎపిక్యూరస్ అనువారలు మొట్టమొదట

సర్వపదార్థములును అణుమయములై యున్నవని ప్రతిపాదించిరి. అందు డేమోక్రిటసు పండితుడు అగ్నిసంయోగమువలనను, జలసంయోగమువలనను వికారముచేదని కొన్ని మూలతత్వములు సృష్టిలో కలవనియు ఈ మూలతత్వముల సమ్మేళనమువలననే మనచుట్టును గల అన్నిపదార్థములును పుట్టుచున్నవనియు నిర్ణయించెను. ఈ సిద్ధాంతములే నేడుగూడ అమలులోనున్నవి. ఈతని తరువాత ఎనక్జెగోరాస్ అను పండితుడు డేమోక్రిటస్ సిద్ధాంతములపై కొన్ని ఆక్షేపణలను చేసెను. ఈ ఆక్షేపణలకు 'లుక్రిషియస్' పండితుడు సమాధానములు చెప్పెను. తరువాత 'బోస్కావిచ్' పండితుడు అణువాదమును బలపఱచెను. "అణువు అనగా విభజించుటకు వీలుగాని కట్టకడపటి విభాగము. అది అంతరాళమున ఒకచోటును ఆక్రమించుకొని ఉండును. దానికి చలనశక్తి కలదు. దానికి కొంత భూమిష్టాంశ (Mass) కలదు. దానికి ఏకముఖగతి గలదు. మఱొకవైపునకు దానిగతిని మరల్చుటకై మనము కొంతశక్తి నుపయోగించవలసి యుండును. రెండణువులమధ్య ఆకర్షణ వికర్షణలుండును. ఈ ఆకర్షణ వికర్షణలు ఆయా అణువులమధ్యనుండు దూరముపై నాధారపడియుండును. దూరము తక్కువ గానున్నయెడల ఆ యణుద్వయము మధ్యమున వికర్షణ మెక్కువ గానుండును. ఇట్టి యణుసమ్మిళితమైన ప్రకృతిపదార్థములందు ఏరెండు

వస్తువులమధ్యమునను పరిపూర్ణమైన సంబంధములేదు” అని అతడు సిద్ధాంతీకరించెను. మఱొక చిత్రముగు విషయము గూడ నాతడు తెలిపెను. “అణువునకు పరిమాణముగాని, కొలతలుగాని, అవయవములుగాని లేవు. దానికి అంతరాళములో వ్యాప్తిలేదు. అది పూర్తిగా అవేధ్యము (Impenetrable) కాదు. రెండణువులు ఒకేస్థానమున నుండవచ్చును.” అనికూడ అతడు వచించెను. కొంతవరకు లోపభూయిష్టములైనను ఇతని సిద్ధాంతములు బహుకాలము అమలులోనుండెను. చాలకాల మీవిధముగా గడచెను.

18 వ శతాబ్దమున అణువాదమును డాల్టనుపండితుడు కొంతవరకు ఒకదారికి తెచ్చినవాడయ్యెను. వట్టి డిహిపోహలతో కాలముగడుపక అతడు ప్రయోగముల ద్వారా అణువునుగూర్చిన విషయములను ఋజువుచేసెను.

డాల్టను పండితుని పరిశోధనలు

బహుకాలమునుండి ప్రకృతిలో కనిపించు పదార్థములన్నియు కతిపయతత్వములకు సంబంధించినవనియు, ఆ ప్రధానతత్వములుమాత్రము రాసాయనికములగు శక్తులకు లొంగనివనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచుండిరి. శాస్త్రవేత్తలు ప్రకృతిని పరిశీలించి సర్వపదార్థములకును మూలకారణములయిన తత్వములు 92 అని నిర్ణయించిరి. మూలతత్వమనగా అర్థమిది. మన కేదేని పదార్థము దొర

కినచో దానిని మనము వేడిచేయవచ్చును. నీటిలో ముంచ
వచ్చును. ఆమ్లము (Acid) లో కరగించవచ్చును. లేదా
దానిపై మనమనేక ప్రయోగములు గావింపవచ్చును.
ఆయా పదార్థ స్వభావము ననుసరించి అందనేక మార్పులు
గలుగుచుండును. కొయ్యనుగాని, బొగ్గునుగాని కాల్చితమను
కొనుడు. కొయ్య బొగ్గుగను, బొగ్గు నుసిగను మారును.
కొంత గాలిగామారును. కొన్ని వాయువులు (ప్రాణవా
యువు) మొదలైనవి అందులోచేరును. కాల్చుటవలన
బహురూపములుగా బయలు వెడలిన పదార్థమునంతయు
జాగ్రత్తగా పదిలపఱచి తూచినయెడల మొదట ఆ పదా
ర్థమునకుండు తూక మేమాత్రమును తఱుగ లేదని స్పష్టము
కాగలదు. కాబట్టి మొదటిపదార్థము మఱొకరూపము
మాత్రమే యెత్తినదికాని దానిభారమేమియు తఱుగ లేదని
తెలియగలదు. కాని మూలతత్వములు అని నిర్ణయింప
బడిన పదార్థములకు ఈ మార్పులు కలుగనేకలుగవు. వేడి
చేసినను, నీటముంచినను ఆమ్లశుద్ధిచేసినను ప్రధానతత్వ
ములు తమ సహజరూప గుణములను కోలుపోవు. ఈ
మూలతత్వములను పరిమితిగల పాశ్చలో మేళవించిన
యెడల జగత్తులోని పదార్థములన్నియు సృష్టించవచ్చు
ననవచ్చును. కాని ఒకప్పుడది కష్టసాధ్యము గావచ్చును.
ఇట్టి మూలతత్వములను ధాతుద్రవ్యములనికూడ అందురు.

ఇట్టి మూలతత్వముల సమ్మేళనమువలన ఏర్పడిన వానిని సంయుక్త ద్రవ్యములందురు. ప్రపంచములోని పదార్థములన్నియు చాలవరకిట్టి సంయుక్తద్రవ్యములే అయి ఉన్నవి. సర్వసాధారణముగా మనము పయోగించు ఉప్పును జూడుదు. అందులో సోడియము అను మెత్తనిలో హము కొంతయు, క్లోరిన్ (Chlorine) లేక హరినము అను విషవాయువు కొంతయు నున్నవి. అట్లే నీటిలోకూడ ప్రాణవాయువు కొంతభాగమును ఉదజని కొంతభాగమును మిశ్రితములై యున్నవి. కాని మన ఇష్టమువచ్చినంత సోడియమును, ఇష్టమువచ్చినంత హరినమును కలిపిన ఉప్పు కానేరదు. అట్లే కొంత ఉదజని కొంత ప్రాణవాయువు మేళవించినయెడల నీరుకాదు. ఈ మేళనమునకుగూడ పాళ్ళు న్నవి. పరిమితిగల ఈ పాళ్ళప్రకారము మేళవించినప్పుడే మిశ్రద్రవ్యములుగూడ గలుగగలవు.

కాబట్టి మిశ్రద్రవ్యములన్నింటను మూలతత్వములు కొన్ని గుమిగూడియుండును. వానికి పరిమితములగు భార నిష్పత్తులుండును. 8 పాళ్లైత్తు ప్రాణవాయువును, 1 పాళ్లైత్తు ఉదజని వాయువుతో కలుపుటవలన 9 పాళ్ళ నీరము పుట్టుచున్నది. అట్లే రససిందూరమును తుత్తునాగము తోను, బొగ్గును ఇనుముతోను కలుపుటవలన ఇత్తడి, ఉక్కు అను క్రొత్తలోహములు కలుగుచున్నవి.

“పరిమితిగల తత్వములే ఒకదానితో నొకటి మిళితముకాగలవు. మిళితమయినప్పటికి ఆపదార్థములయొక్క సగటుబరువు మార్పుచెందదు. సమ్మేళనమునకు పూర్వముండెడు భారములందలి నిష్పత్తికి, సమ్మేళనానంతర నిష్పత్తికి సంబంధము లేదు”. దీనినే (Laws of constant and multiple proportions) అందురు. ఇది కనుగొన్నవాడు లావోషియర్ పండితుడు. పైయంశములను గే-లూశాక్ పండితులు బలపఱచిరి. వారు వాయువుల (gasses) విషయములో ఈ నియమములు తూకములకే కాక పరిమాణమునకుకూడ వర్తించునని తెలిపిరి. ఈ పరిశోధనాంశముల నాధారముగాజేసికొని 1811 వ సంవత్సరములో ఎవోగేడ్రో పండితుడు వాయువులన్నియు కణమయములని భావించెను. సమానమగు తూకముగల వాయువులు ఒకేవిధమగు ఉష్ణతను ఒత్తిడిని కలిగియున్నయెడల వానిలోనుండు పితరములు గూడ సమానసంఖ్యలో నుండునని ఆయన వచించెను. ఎవోగేడ్రో పండితుడు ద్రవ్యములందు కనిపించు సూక్ష్మవయవములను అణువులు (Atoms) పితరములు (Molecules) అని విభజించెను. అణువు భౌతికప్రమాణము. పితరము రాసాయనికప్రమాణము. ఒకేద్రవ్యమునందలి అణువులు ద్వ్యణుకములు, త్ర్యణుకములుగను, చతురణుకములుగను ఉండవచ్చును. రాసాయనిక పరివర్తనములందు అణువులు స్వస్వరూప

మునే ధరించి పాల్గొనినను, మాతృద్రవ్యములోనున్నప్పుడు రెండుమూడు పరమాణువులుకలిసి ఒకపితరముగా ఆ ద్రవ్యమునం దుండుటయు గలదు.

డాల్టనుపండితుడు అణువును ఒక విలక్షణమయిన ప్రకృతిగను, ఊహమాత్ర వస్తువుగను ఒకచిన్న గట్టిబంతితో పోల్చుదగినదిగను వచించెను. సృష్టిలో ఇంతకంటె చిన్న విభాగములు మనకు దొరకవు. ఇట్టి విభాగములు రెండుగాని మూడుగాని చేరి ఒకపితర మగుచున్నది. అణువులు ఏయేరీతిగా పితరములగునో ఏయేపాళ్ళతో పై 92 మూలద్రవ్యములను మేళవించుటవలన కొత్తపదార్థములు పుట్టునో, ఆ సంయుక్త ద్రవ్యముల (Compounds) గుణధర్మములెట్లుండునో రసాయనశాస్త్రము మనకు తెలుపును.

అణు వాదము

అణువులు విభాజ్యములు కావని డేమొక్కిటను వలెనే పండితులెల్లరును బహుకాలమువరకును తలపోయుచుండిరి. కాని ప్రయోగ పరిశీలనమువలన నణువులందు కూడ మూడురకములగు ప్రధానావయవము లున్నవని ఇటీవల కనుగొనబడెను. వీనిని మనము

ధనపరమాణువు లేక ధనపీలువు (Proton).

స్థిరపరమాణువు లేక స్థిరపీలువు (Neutron).

ఋణపరమాణువు లేక ఋణపీలువు (Electron).

అని వచించెదము.

అణువుయొక్క స్వరూపమిట్టిదని వచించుట చాల
దుస్సాధ్యము. అల్పిష్ఠములందు అల్పిష్ఠము, సూక్ష్మము
లందు సూక్ష్మతమము అయిన దానిపరిమాణము నిర్ణయిం
చుటకు తగిన సాధనము లిప్పటివరకు కనుగొనబడలేదు.
నేటివరకు నణువును కంటితోగాని, సూక్ష్మదర్శిణితోగాని
ఎవ్వరును చూచియుండలేదు. కాని మనము దానిజాడలను
మాత్రమే కనిపెట్టగలుగుచున్నాము. అణువులు నడచిన
మార్గచిహ్నములను ఛాయాచిత్రములు ఖీయుటవలన వాని
ఉనికిని గుర్తించగలుగుచున్నారు. మబ్బులో చొచ్చుకొని
పోవు విమానమువెనుక నేర్పడు చాళవలెనే అణుమార్గ
ములు ఛాయాచిత్రములందు గనిపించుచుండును. అవి తెల్లని
ఆవిరి రేకలవలె నున్నట్లు ప్రయోగజ్ఞులు వచింతురు.

శాస్త్రజ్ఞులు అణువుల విషయములో బంతులును,
ఖగోళ గ్రహమండల సంచారములును, ఉపమానములుగా
గ్రహించి చెప్పుదురు. కాని ఈ పోలికలవలన వాని నిజ
స్వరూపము కించిత్తుగూడ బోధపడజాలదు. ఏలనగా
నణువు లాండొంటితో సన్నివేశము నొందగలుగుటకు
కొన్ని యాకర్షణశక్తులును వికర్షణశక్తులును పనిచేయుచుం
డును. ఏయేహద్దులమధ్యమున నెంతెంతయెడముగా నణువు
లిముడుటకు సాధ్యమగునో ఆ విషయములు పైన చెప్పబడిన
ఆకర్షణ వికర్షణశక్తులపైన ఆధారపడియుండును. ఉదా
హరణము—గాలిలో అసంఖ్యాకములగు నణువులున్నవి.

ఈ యణువులమధ్యమున వికమత్స్యముచాలనందున సాధారణముగా గాలిలోనుండి ఆటంకములేకుండ మనుష్యులు తిరుగ గలుగుచున్నారు. అన్నివస్తువులును ఆ అణువుల యంతరములనుండి చొరబడి పోగలుగుచున్నవి. సాధారణస్థితిలో 40 పౌనులగాలి 20 చదరపుటడుగుల ప్రదేశము నాకృతిమిందుకొని యున్నదనుకొనుడు. దానినే మనము పంపుతో రబ్బరుబుడగలోనికి ఎక్కించినామనుకొనుడు. ఆ రీతిగా చేయుటవలన పూర్వముకంటె గాలిలోని యణువులను మఱితదగ్గఱకుకదియనొక్కి వానిమధ్యముననుండు అవకాశమును తగ్గించి బుడగలలో బంధించినామన్నమాట. ఇందువలన నణువుల వికర్షణశక్తికి (repulsion) మఱిత పీడనముగలిగి ఎప్పుడు సందుదొరకిన అప్పుడు తిరిగి పూర్వపు స్వేచ్ఛను సంపాదించుకొనుటకై అవి యెదురుచూచుచుండును. ఈ ఒత్తిడిని ఆపుకోగలిగినశక్తి రబ్బరుబుడగయందు అధికముగా గాని సమానముగాగాని ఉన్నంతవరకే గాలి అందులో బంధీకృతమై నిలిచిపోగలదు. అటులగాక ఈ ఒత్తిడి రబ్బరుబుడగ నిరోధకశక్తికంటె ఎక్కువైనయెడల వెంటనే అది ప్రేలిపోగలదు.

అణువులు సూక్ష్మతీసుక్ష్మములయిన ప్రకృతులగుటవలన ప్రత్యేకముగా నణువుపై నే ప్రయోగము చేయుటకైనను బహు కష్టసాధ్యమైనపని. అందువలన వానికి అమలులోనున్న కొలతలు మానములు వర్తించవు. కాబట్టి

పరమాణువుల లక్షణములను గుర్తించుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ధనపీలువుయొక్క భారమును సమానముగా గైకొనిరి. ధనపీలువుయొక్క భారమును “ఒకటి” అనుకొని దానిని బట్టి తక్కినపీలువులబరువులను నిర్ణయించిరి. అవి ఈదిగువ వివరింపబడుచున్నవి.

ప్రధానకణములు—(విరాట్కణములు)

పేరు	బరువు	విద్యుత్తేరణ	గుర్తు
ధనపీలువు	1	+ 1	⊕
స్థిరపీలువు	1	0	●
ఋణపీలువు	1/1840	— 1	⊖

ధనపీలువునకు బరువు “ఒకటి”. ధనవిద్యుత్తేరణ “ఒకటి”. స్థిరపీలువు బరువుగూడ ధనపీలువు. బరువునకు సమానముగా ఒకటియే అయిఉండునుకాని దానికి విద్యుత్తేరణ ఏమియునులేదు. ఋణపీలువుబరువు ధనపీలువు బరువులో 1/1840 వ వంతు. దాని ఋణవిద్యుత్తేరణ ధనపీలువుయొక్క ధనవిద్యుత్తేరణతో సమానముగా నుండును. ఇప్పుడు అణు లక్షణములనుగూర్చి మఱి కొన్ని విషయములను నేర్చుకొందము.

అణు లక్షణములు

అత్యంత విలక్షణములై, భాసుమండల భూమండల బాంధవ్యముతోగాని, రాసాయనిక ద్రవ్యముల బాంధవ్య

ముతోగాని, ఏ యితర వస్తుగుణ బాంధవ్యముతోగాని సరి పోల్చుటకు వీలుగాని సంబంధ సన్నివేశములు గలిగిన వగుటచే అణుపరమములుగా చెప్పబడెడు పోలికలను, ఉదాహరణములను సందర్భోచిత మయినంతవరకే గ్రహించవలయునుగాని సందర్భము దప్పినచో ఆ విషయములు తక్కినలక్షణముల కన్వయింపవను విషయమును గట్టిగా మనస్సునం దుంచుకొనవలయునని చదువరులను హెచ్చరించుచున్నాము.

అణువునకు పరిమండలమున్నది. గర్భము కూడ నున్నది. గర్భమునందు ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు గుమికూడియుండును. వదులు వదులుగా వెలుపలనుండు పరిమండలమునందు ఋణపీలువులు గర్భముచుట్టును పరిధిమించుచుండును. ఈ చిత్రమును మొట్టమొదట కనుగొనిన వారు రూథర్ ఫర్డ్, నియోన్స్, భోగలను పాశ్చాత్య శాస్త్రవేత్తలు.

ఈ సందర్భమున ఋణపీలువనియు, ధనపీలువనియు, స్థిరపీలువనియు, ధనప్రేరణలనియు, ఋణప్రేరణలనియు, ధనవిద్యుత్తనియు, ఋణవిద్యుత్తనియు పెక్కుసారులు వాడుచుంటిని. వీనికిగల యర్థమును తెలిసికొననియెడల పాఠకులకు ప్రస్తుతవిషయము సుగమము కాకపోవచ్చును. కాబట్టి విద్యుదాకర్షణమును గుఱించిన కొన్ని ప్రాథమిక విషయములను చెప్పవలసి యున్నది.

ప్రపంచమున అన్ని పదార్థములందును విద్యుచ్ఛక్తి గలదు. ఏదేని పదార్థమును మఱొక దానితో గట్టిగా రాఙ్గిడి చేసినయెడల అందొకవిధముగా శక్తిపుట్టును. ఆశక్తి వలన అది చిన్నచిన్న కాగితపుముక్కలు, బెండుచిద్రుపలు మొదలగు తేలికగువానిని ఆకర్షించు శక్తిగలదగును. సిల్కు గుడ్డతో గాజును, ఉన్నిగుడ్డతో లక్కను, అజినముతో వల్క నైటును రాఙ్గిడి చేసినయెడల అవి ఆకర్షణశక్తిగలవై ఇతర వస్తువులను ఆకర్షించును. ఇట్టి ఆకర్షణశక్తి గలవానిని విద్యుత్ప్రేరిత ద్రవ్యములందుము. ఈ ఆకర్షణమును వస్తువు నకు ప్రసాదించు శక్తినే విద్యుచ్ఛక్తి అందుము.

అజినముతో రుద్దబడిన వల్కనైటును దారముతో వ్రేలగట్టి, అటులనే అజినముతో రుద్దబడిన మఱొక వల్క నైటును దాని సమీపమునకు దెచ్చినయెడల అవి వికర్షించును. కాని సిల్కుతోరుద్దిన గాజుసలాకను దాని సమీపమునకు దెచ్చినయెడల ఆ వల్కనైటు, గాజుసలాక లొక దానినొక్కటి ఆకర్షించుకొనును. దీనినిబట్టి విద్యుత్ప్రేరణమునందు రెండువిధములగు అవస్థలున్నట్లు కనిపించును.

(1) సమానవిధములుగా విద్యుత్ప్రేరితములగు రెండువస్తువులు వికర్షించునవై యుండును. (2) వ్యతిరేకవిధములుగా విద్యుత్ప్రేరితములగు రెండువస్తువు లొండొంటిని ఆకర్షించుకొనును.

పూర్వకాలములో సిల్కుతో రుద్దబడిన గాజు సలాక యందున్న విద్యుదవస్థను ధనవిద్యుత్తనియు (positive electricity), అజినముతో రుద్దబడిన వల్కనైటుయొక్క విద్యుదవస్థను ఋణవిద్యుత్తనియును (Negative electricity) వ్యవహరించుటకు శాస్త్రజ్ఞులు నియామకము చేసికొనిరి.

ఈవిద్యుత్తు ఒక పదార్థమునుండి మరొక వాహకమునకు (conductor) సంక్రమించగలదు. ధారావాహకముగా ఒక చోటినుండి మరొక చోటికి ప్రవహించునప్పుడు ఈవిద్యుత్తు చచ్చిక్తిని విద్యుద్వాహిని (Electric current) అందును. పరమాణువులందీశక్తి యేరీతిగా పనిచేయునో ఇక పరిశీలింతము.

అణువునకు గర్భమును, పైని పరిమండలమును గలవనియు, గర్భమునందు ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులును, పరిమండలమునందు ఋణపీలువులును కలవనియు లోగడ తెలిసియుంటిమి. ధనపీలువు ధనవిద్యుత్తునకు ప్రమాణము. ఋణపీలువు ఋణవిద్యుత్తునకు ప్రమాణము. ధన ఋణపీలువులయొక్క విద్యుత్ ప్రమాణము సమానములయి యున్నను వాని పరిమాణములందు గరిమలందును అతిమాత్రమగు భేదముగలదు. మొత్తపు అణుపరిమాణములో ధనపీలువు ఎన్నోరెట్లు చిన్నదైనను, ఋణపీలువుకంటె గురుత్వమునందు దరిదాపు 2000 రెట్లు అధికముగానుం

దును. అనగా 2000 ఋణపీలువులబరువు ఒక ధనపీలువు బరుతో సమానమగునన్నమాట. స్థిరపీలువుయొక్క బరువు కూడ ధనపీలువు బరువుతో సరిసమానముగనే ఉండును. అణుగర్భమునందు ఈ బరువైన పీలువులే ఉండుటవలన, అణుగురుత్వమంతయు దాని గర్భమునందే కుదురుకొని యుండునని తెలిసికొనగును.

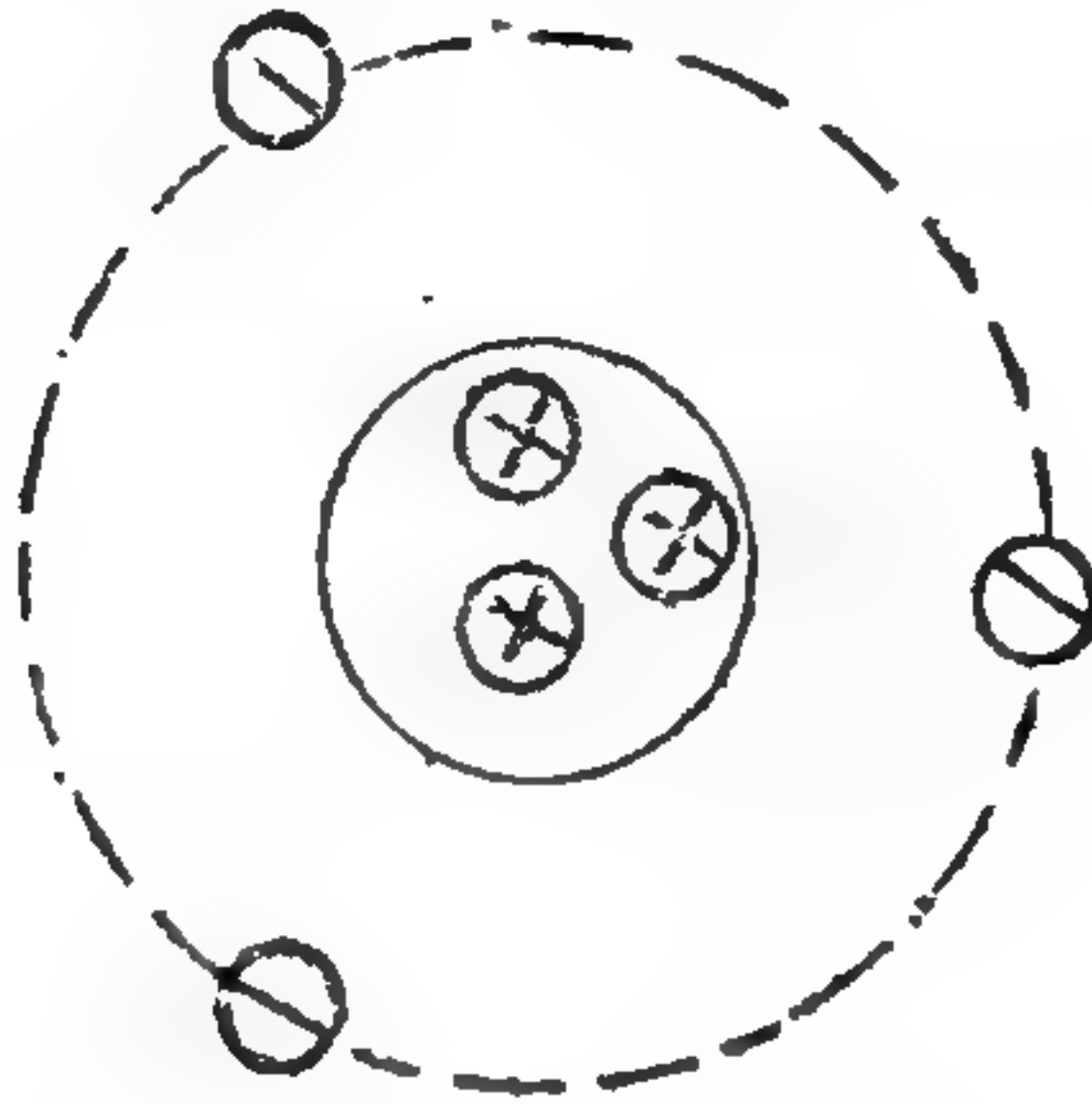
అణుకము స్వతస్సిద్ధముగా ధనప్రేరణగాని ఋణ ప్రేరణగాని లేని నిర్వికారావస్థలోనే నుండును. కాని బయటి పరిభ్రమణ చక్రమునందలి ఋణపీలువుల సంఖ్యను ఎక్కువ చేయుటవలనగాని తక్కువ చేయుటవలనగాని అణుకమునకు ఋణప్రేరణమో ధనప్రేరణమో కల్పింప వచ్చును. గర్భములో ఎన్ని ధనపీలువులున్న పరిమండల ములో అన్ని ఋణపీలువులుగూడ నుండుటవలన ఆయా పీలువుల ప్రేరణల నొకదానినొక్కటి సరిగా ప్రతిఘటించుటచేత మొత్తముమీద అణుకము ఏవిధమగు ప్రేరణయు లేనిదగును.

బయటి పరిమండలమునుండి కొన్ని ఋణపీలువులను గుంజివైచినయెడల మొత్తముగా అణుకములోని ధనప్రేరణ లధికములగుటవలన అది ధనవిద్యుత్ప్రేరిత మగును. బయటి పరిమండలమునందు క్రొత్త ఋణపీలువులు చేరిన యెడల అణుకమునందలి ఋణప్రేరణ లధికమయినందున అది ఋణవిద్యుత్ప్రేరిత మగును.

విద్యుత్ప్రేరితమైన అణువులను అయోనము లేక అయనము (Ion) అందురు. అయనమునందలి ప్రేరణను బట్టి అది ఋణాత్మకమైనయెడల ఋణాత్మకాయనము (Negative Ion) అనియు, ధనాత్మకమైనయెడల ధనాత్మకాయనము (Positive Ion) అనియు అందురు. అణువులకిట్లు విద్యుత్ప్రేరణము గల్గించువిధానమును అయోనీకరణము (Ionization) అందురు. ఒకటవచిత్రము చూడుడు. ఇందు రెండవది ధనాత్మకాయోనము. మూడవది ఋణాత్మకాయోనము.

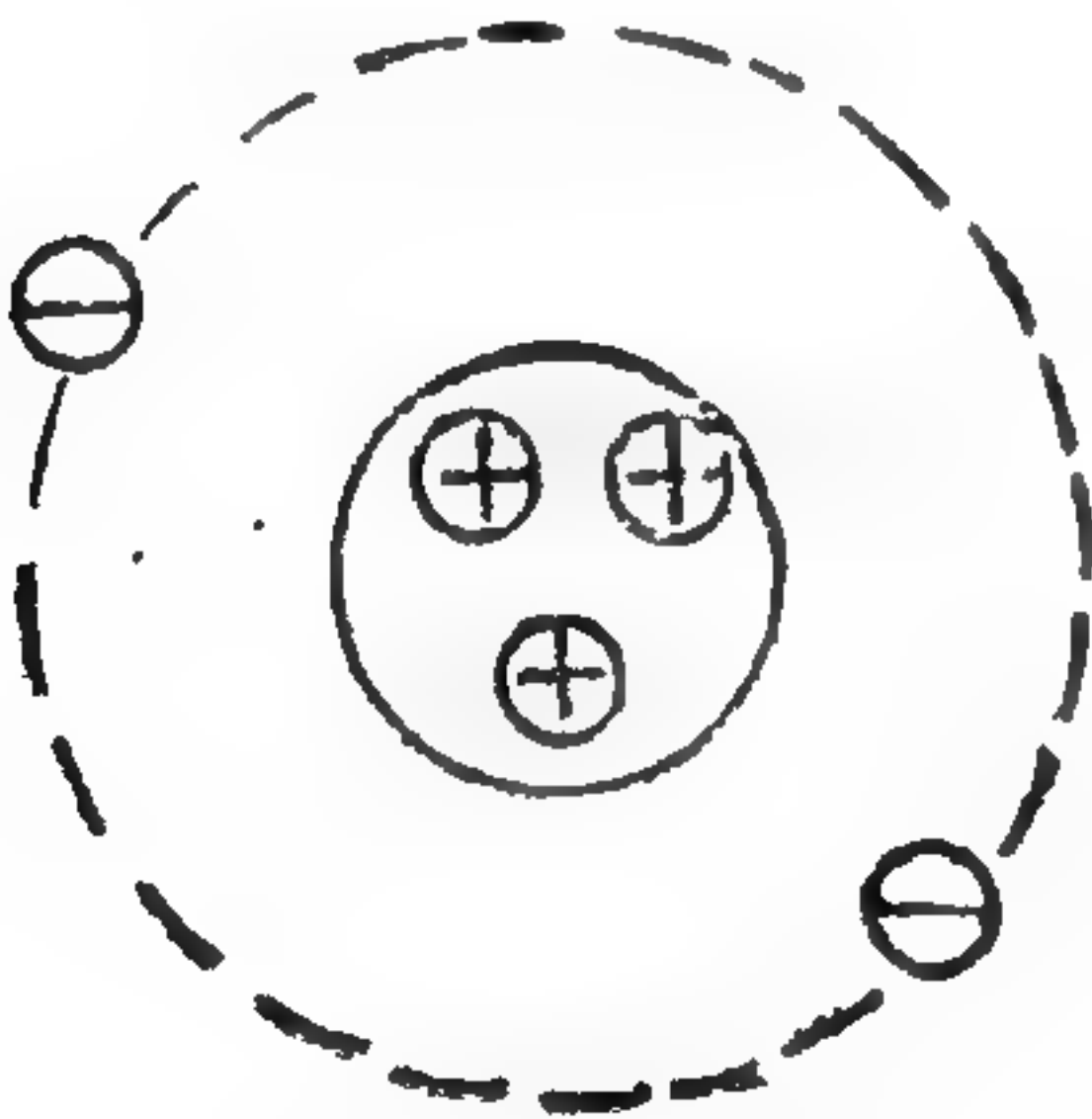
అణుపరిమండలమునందలి ఋణపీలువులను డుల్లగొట్టి నంత సులభముగా గర్భమునందలి ధనపీలువులను పెట్టికి వేయజాలము. గర్భమునందు ధనస్థిర పీలువులు దృఢముగా బంధింపబడి యుండుటయే దీనికిగల కారణము. సూర్యునిచుట్టును తక్కినగ్రహములు తిరుగుచున్నట్లే గర్భముచుట్టును ఋణపీలువులు తిరుగుచుండును. అణువునందలి భారమంతయు గర్భమునందే కుదురుకొనియుండును. ఈ కుదురుచుట్టును తిరుగు ఋణపీలుచక్రములే దానికి మఱొక అణువుతో సంఘర్షణము గలుగకుండునట్లు, గర్భముచుట్టును కవచమువలెనుండి దానినికాపాడుచుండును. అణుగర్భమునకును అణుపరిమండలమునకును నడిమిప్రదేశము సర్వశూన్యముగను ఖాళీగను డుండును. అణువుయొక్క మొత్తపుట్రువు (Volume) లో అణుగర్భముయొక్క

వివిధములగు అణువులు.



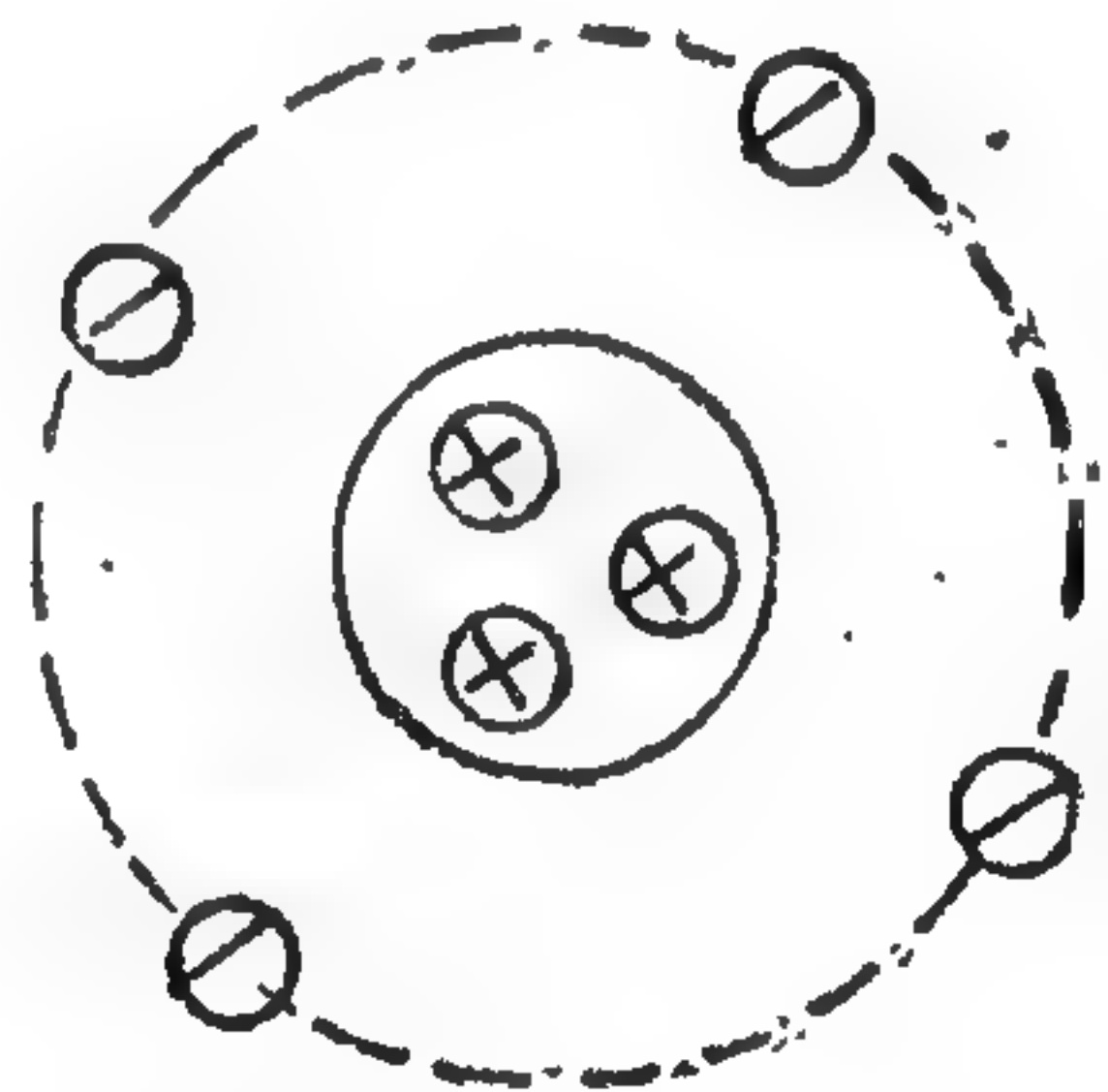
స్థిరాణువు.

దీనికి గర్భమున ధనపీలువులు మూడును పరిమండలములో ఋణపీలువులు మూడును గలవు. ధనస్థిరపీలువుల ఆవేశములు సమానముగా నున్నందున ఈ అణువు ఆవేశములేనిదై యున్నది.



ధనాణువు.

దీనికి గర్భమున మూడు ధనావేశములును పరిమండలమున రెండు ఋణపీలువులును గలవు. బయటి ఋణావేశములకంటె గర్భమునందలి ధనావేశము లధికముగా నున్నందున ఇది ధనాణువైనది. (దీనిని ధనాయోనమని కూడవ్యవహరింతురు.)



ఋణాణువు.

దీనికి గర్భమున మూడు ధనావేశములును, పరిమండలమునందు నాలుగు ఋణపీలువులును గలవు. లోపలి ధనావేశములకంటె వెలుపలి ఋణావేశములు అధికములైనందున, ఇది ఋణాణువైనది. (దీనిని ఋణాయోనమని కూడ వ్యవహరింతురు.)

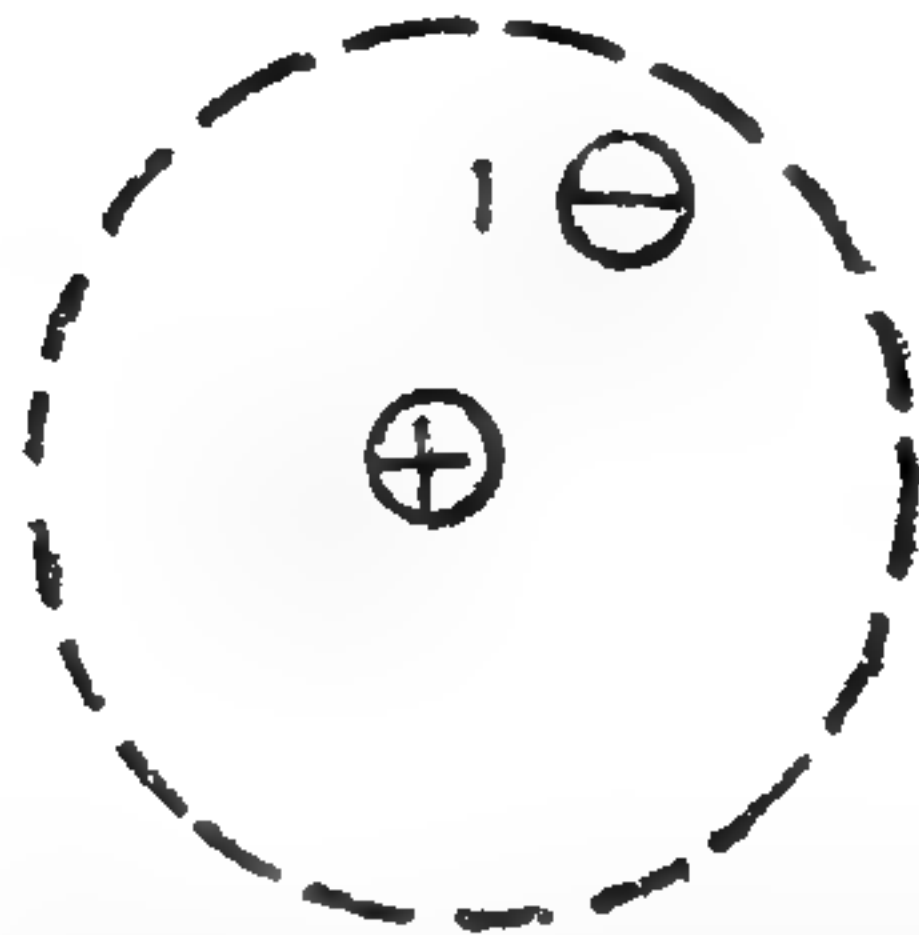
ఉరువులు 10,000 వ వంతుకూడ ఉండదు. దీనినిబట్టి గర్భముచుట్టును ఎంతప్రదేశము నాక్రమించుకొని ఋణ పీలువుల కట్కలు విస్తరించుకొనియున్నవో అవగాహన చేసికొనవచ్చును. దీనికే మఱొక ఉదాహరణమును చూడుదు. ఒక అణువును ఒక పెద్ద ఇంటిలో ఒక హాలంత విరివిగా పెంచినామనుకొనుదు. అట్టిగదిలో ఋణపీలువులు అటు ఇటు తిరుగు ఈగలవలె ఉండగలవు. ఈగలు తిరుగు చున్నను గదియంతయు ఖాళీగానే ఉన్నట్లే ఋణపీలువులు తిరుగుచున్నను అణుపరిమండలమంతయు ఖాళీగానేఉండును. కాని గర్భమునందు ధనప్రేరణ లున్నందున నిరంతరము బయటనున్న ఋణపీలువులు క శ్చేములు కట్టబడిన గుట్టముల వలె తమకట్కలలోనే వెనుకకు లాగబడుచుండును. మధ్య ప్రదేశము శూన్యమైనను దీనిలో భూమ్యాకర్షణ శక్తి కంటే ఎన్నో రెట్లు తీవ్రమైనశక్తులు ఋణపీలువులను గర్భ మువైపునకు లాగుచుండును. ఈగలు గదిలో భూమిమీద పడకుండవలెనన్న భూమ్యాకర్షణశక్తిని నిరోధించుచు, ఎల్లప్పుడు ఏరీతిగా ఎగురుచు ఉండవలెనో అట్లే ఋణపీలువులుకూడ సాలెగూడువలెనున్న అణుగర్భమునందు పడి పోకుండ నుండుటకై ఖాతీతవేగము (Astronomical speed) తో పరిభ్రమించు చుండవలయును.

కాబట్టి ధన ఋణ ప్రేరణలు సమానముగా నుండ వలయునన్నచో అణునిర్మాణములో గర్భమున ధనపీలువు

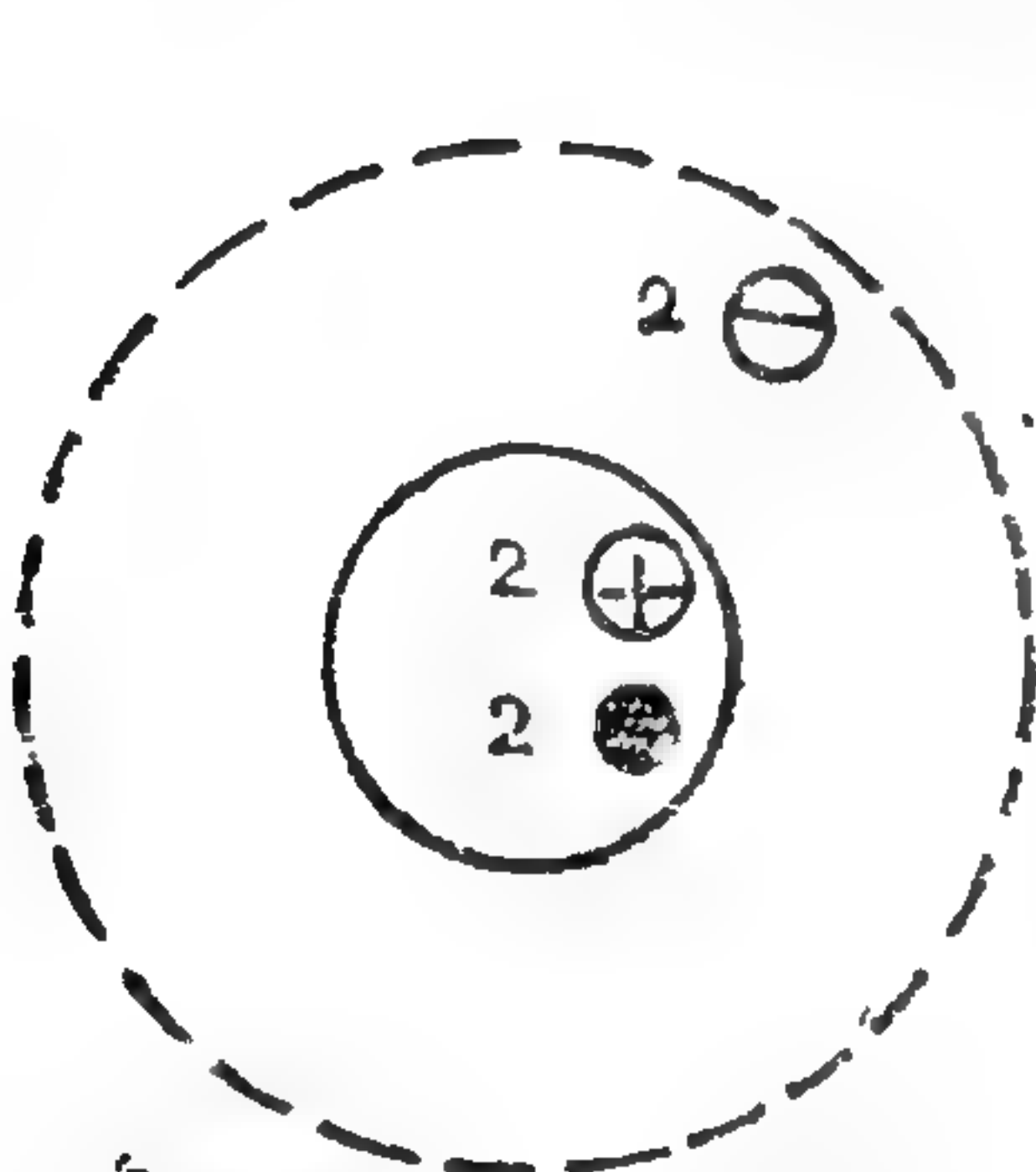
లెన్నియున్నవో, పరిమండలములో అన్ని ఋణపీలువులుండవలయునని తెల్లమగుచున్నది. ఏమే ద్రవ్యములో పన్నెన్ని ఋణ ధన పీలువులుండునో 92 మూలతత్వముల పట్టికయందు ఆ ద్రవ్యముయొక్క స్థానసంఖ్యనుబట్టి నిర్ణయింపబడును. (రెండవచిత్రమును చూడుడు.)

మొట్టమొదటిదైన ఉదజని ద్రవ్యమునందలి యణువునకు ఒకటే ఋణపీలువు పరిమండలమునందున్నది. గర్భమునందుగూడ ఒకటే ధనపీలువున్నది. ఆ ఒక్క ధనపీలువు తప్ప గర్భమున నింకేమియులేదు. ఈ ఉదజని యణువు (Hydrogen) అన్ని యణువులందును అల్లారు ముద్దయినది. దీనితరువాతిది సౌరము. దీనిలోని యణుపరిమండలమందు రెండు ఋణపీలువులున్నవి. కావున దీనికి సరిపడునట్లుగా రెండు ధనపీలువులు గూడ గర్భమునందు కలవు. కాని ఇక్కడ మఱొక పెద్దసమస్య వచ్చినది. విద్యుచ్ఛాత్రముల ప్రకారము సజాతీయప్రేరణలు ఒండొంటిని వికర్షించునుగదా. కాబట్టి ఈరెండుధనపీలువులకు మఱొక చీలబందులేనియెడల ఇవి ఒకదానినొకటిగర్భమునుండి తన్ని వేసికొని యణుగర్భమునకే మోసముతేవా? అని సందేహము కలుగవచ్చును. ఈ చీలబందు పనిని స్థిరపీలువులు చేయును. అణుగర్భ గృహనిర్మాణమునకు స్థిరపీలువులు సిమ్మెంటువలె పనిచేయును. గృహకలహములు, మనస్పర్థలు, గల భార్యాభర్తలు సంసారమును విచ్ఛిన్న

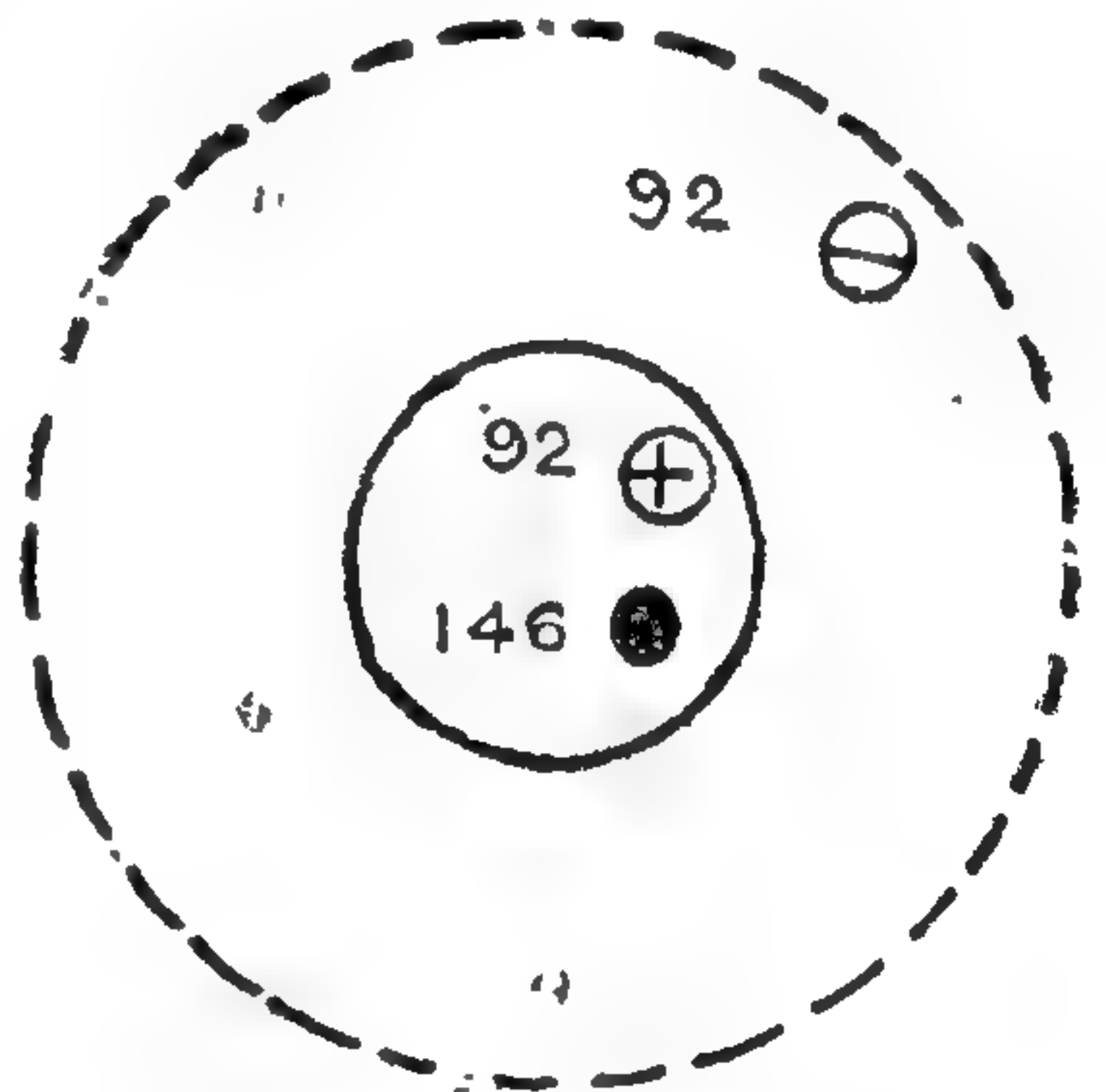
అణువుల నిర్మాణము.



ఉదాహరణ HYDROGEN
(అణుసంఖ్య 1. అణుభారము 1.)



సోరము HELIUM



వరుణము (URANIUM)

{ అణు సంఖ్య 2. }
{ అణుభారము 4. }

{ అణుసంఖ్య 92. }
{ అణుభారము 238. }

ఈ చిత్రములో అణువుల నిర్మాణపద్ధతి నెరుపించబడినది. అణువునకు కేంద్రమున గర్భమున్నది. దాని చుట్టును ఖండిత వలయరేఖలచే సూచింపబడిన ఋణపీలు మేఘమండలమున్నది. అణువుల వాస్తవ పరిమాణమునకు చిత్రము కోట్లకొలది రెట్లు అధికమైయున్నది. ఋణపీలు పరిమండలరహితమైన సోరాణువును, "ఆల్ఫాకణ" (Alpha Particle) మందురు.

ముచేసికొని చెఱొక్కవైపునకు పాటిపోకుండ, తనయందలి ప్రేమ, వాత్సల్యములను బంధములతో వారిని కట్టిపెట్టి గృహయాత్ర చేయించెడు చిన్నబిడ్డవలె, ద్విముఖములై పరుగెత్తిపోజూచు ధనపీలువులకు సంధికుదిర్చి, భేదింపరాని దృఢబంధములందు ఇముడ్చుపనిని స్థిరపీలువులు చేయుచున్నవి. ఏరీతిగా స్థిరపీలువు లీపని చేయుచున్నవను విషయమును మున్నుందు తెలిపెదము. కాబట్టి సౌరాణువు గర్భమునకు ధనప్రేరణలు రెండును, బరువు నాలుగును నై యున్నవని బోధపడగలదు.

మొదటిద్రవ్యముగు ఉదజనినుండి 92 వ ద్రవ్యముగు వరుణమువరకు గల ద్రవ్యములన్నింటియందును ఋణ ధన పీలువులిట్లే సమానముగా జతబడియుండును. ఋణపీలువులసంఖ్య గర్భమునందలి ధనపీలువులసంఖ్యపై నాధారపడియుండును. గాని వ్యతిరేకముగా మాత్రము గాదు. కాని స్థిరపీలువులసంఖ్యను అట్లు నిర్ణయించుటకు వీలులేదు. ఐనను ఒక్కటిమాత్రము నిశ్చయముగా చెప్పవచ్చును. పర్యాయపట్టిక (Periodic Table) లో మొదటనున్న ఉదజనిద్రవ్యమును వదలివేసినయెడల తక్కినద్రవ్యము లన్నింటియందును, ప్రత్యేకగర్భములో నెన్ని ధనపీలువులుండునో, కనీసము అన్ని స్థిరపీలువులైన నుండితీరవలయును. లేనిచో అందలి ధనపీలువుల వికర్షణ బలవంతమై గర్భమునకు మోసముకలుగును. స్థిరపీలువులసంఖ్య సౌరాణువు

నందువలె అన్ని యణువులయందును ధనపీలువుల సంఖ్యకు తప్పక సమానముగా నుండవలయునని నియామకములేదు. ఒక్కొక్కప్పుడు అవి ధనపీలువుల సంఖ్యకంటె ఎక్కువగా కూడ నుండవచ్చును.

ద్రవ్యము	ధన పీలువులు	స్థిర పీలువులు	మొత్తము ఋణువు	
2. సోరము	2	2	4	Helium
3. గ్రావము	3	4	7	Lithium
4. విదురము	4	5	9	Beryllium
ఇట్లే పోగాపోగా కడపటిద్రవ్యమును				
92 వరుణము	92	146	238	

షరతులు:— గర్భమునందలి ధన స్థిర పీలువుల సంఖ్యను కూడు టవలన నణుభారము తేలుచున్నది. ఋణపీలువులయొక్క భారము బహుస్వల్ప మగుటచే అది లెక్కలోనికిరాదు.

పరిమండల వైశాల్యమునుబట్టి చూచిన యణుగర్భ మాక్రమించుకొను ప్రదేశము బహుస్వల్పమయి ఉన్నది. గ్రహమండలములు సూర్యునిచుట్టును తిరుగుచున్నట్లే, ఋణపీలువులు గర్భముచుట్టును పరిభ్రమించుచుండునని చెప్పటం పరమాణుగ్రంథములందు పరిపాటియై యున్నది. కాని నిజమునకు సోరకుటుంబమునందలి గ్రహగోళములు

సూర్యునిచుట్టును ఒకే సమతలములో తిరుగుచుండునుగాని అడ్డముగా కొన్ని నిలువుగా కొన్ని ఏటవాలుగా కొన్ని తిరుగవు. కాని అణువులవిషయములో ఋణపీలువులు నానారీతులగు గతులతో వివిధములగు చక్రములలో, వివిధములగు దిశలలో వాలుగా, అడ్డముగా, నిలువుగా గర్భముచుట్టును తిరుగుచుండును. ఉల్లిపాయ గర్భమును పొరలు కప్పి యున్నట్లే తమ పరిభ్రమణ కక్ష్యలతో గర్భమును కప్పకొని యుండుటవలన గ్రహసంచార పథములతో వీనిని పోల్చుట సరికాదు.

కాబట్టి రెండణువులు దగ్గఱచేరినప్పుడు ముందుగా తారసిల్లినవి గర్భముచుట్టును గల యీ ఋణపీలు కవచములుగాని గర్భములుగావని తెలిసికొనునది. ఇట్లు ఒండుంటిని సమీపించినప్పుడు ఋణ విద్యుత్ప్రేరణగల ఆయా పరిమండలములు వైసర్గికముగా ఒకదానినొకటి త్రోసి వేయుటకు ప్రారంభించును. ఎంత సన్నిహితముగా అవి దగ్గఱకుచేరిన అంత బలవంతముగా ఈ పరస్పర వికర్షణము ప్రారంభమగును. ఈ కణములు విద్యున్నిర్మితములగుటయే ఈ వికర్షణావరోధక క్రియలకు మూలకారణము. ఈ సంకుల సమరములో, ఈ ప్రతిఘర్షణశక్తుల మధ్యమున ఒక్కొక్క అణువు ఎంతెంతప్రదేశము నాక్రమించుకొనగలదో దానినిబట్టి ఆయా అణువుల రాజ్యము అనగా పరిమాణముకూడ నిర్ణయింపబడును. దీనినిబట్టి

చూచినయెడల కొన్నియణువు లొకచోట కూడుటగాని; ఎదేని పదార్థము ముద్దరూపమున నుండుటగాని దుస్సాధ్యమని తోచగలదు. కాని ఈ అవరోధకశక్తులను ప్రతిఘటించి యణువులకు సఖ్యత కుదుర్చగల వ్యాపారములు మఱికొన్నిగలవు. వానివలన యణువులచేరిక సాధ్యమగు చున్నదని ముస్సొందు నేర్చికొనగలరు.

ఈ వ్యాపారముల మూలముగా ఋణపీలు మండలములందలి ప్రతిఘటనశక్తులు అతిక్రమించబడినప్పుడు మిగిలిన సమాహారదశలో నణువులు విశిష్టస్థానములను శాంతముగా ఆక్రమించుకొనును. ఈ సమాహారదశను అతిక్రమించి అందలి పరమాణువులను ఒండొంటినుండి పెఱికివేయుటకుగాని. ఒండొంటిని మఱింతదగ్గఱగా ఒత్తివేయుటకుగాని, ఈ శక్తుల నతిక్రమించగల కొత్తశక్తిని వినియోగించవలసి యుండును. కనుక ఈ సందర్భములో మనము పరమాణువులను, ప్రకృతిశక్తులను ఒండొంటిపైని ఎట్లు ఆధారపడియున్నవో చూచుచున్నాము. ఈ విషయముపైననే పరమాణురహస్యము లన్నియు నిమిడియున్నవని గ్రహింపనగును. అణువునకును ఋణపీలువుల పరిమండలమునకును మధ్యమున పనిచేయు శక్తులనుగూర్చి సవిమర్శముగా ముస్సొందు నేర్చికొనగలము.

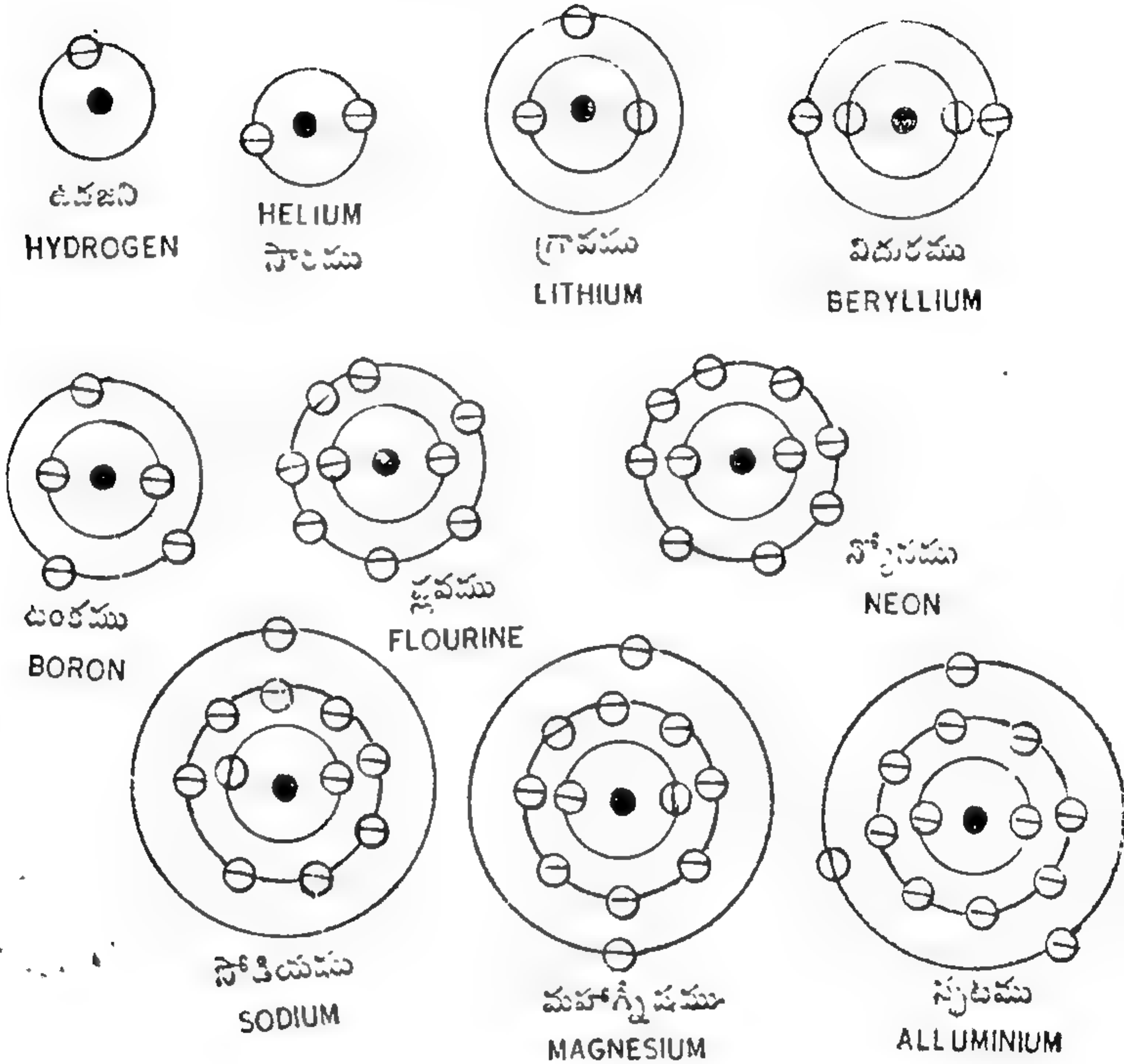
పరిమండలనిర్మాణము

పైని వివరింపబడిన విషయములనుబట్టి అణువులను గుఱించిన విశేషములు దానిమండలమునకు సంబంధించినవియు, గర్భమునకు సంబంధించినవియు నని రెండుతెగలుగా నుండునని గ్రహించవచ్చును. కాని ఈ సందర్భములో పాతకు లొక్కవిషయము మాత్రము గమనించవలయును. అణుగర్భ నిర్మాణము ననుసరించి పరిమండల నిర్మాణ మేర్పడుచుగాని పరిమండలనిర్మాణము ననుసరించి గర్భమేర్పడుచు మారదని గుర్తుంచుకొనగును. ఈ పద్ధతిని గర్భమున నెన్ని ధనపీలువులుండునో పరిమండలమున నెన్ని ఋణపీలువు లుండవలయును. గర్భములోనికి మఱొక ధనపీలువు వచ్చి చేరినయెడల పరిమండలమునకూడ మఱొక ఋణపీలువువచ్చి చేరవలయును. గర్భమునుండి ఒక ధనపీలువును తఱిమివేసినయెడల పరిమండలమునుండి కూడ మఱొక ఋణపీలువు పాటిపోయి తీరవలయును. కాబట్టి అణువు విద్యుత్ప్రేరణలేకుండ సహజ తాటస్థ్యములో నుండవలయునన్న, గర్భములోని ధనప్రేరణలకు సమానమగు ఋణప్రేరణలు పరిమండలమునందు కూడ ఉండవలయును. కాని ఇందు మఱొక విశేషముకలదు. ఏదేని కారణమువలన పరిమండలములోనుండి ఋణపీలు వొకటి లాగి వేయబడినను గర్భముమాత్రము చెక్కుచెదరక ఆరీతిగానే నిలిచియుండును. అప్పుడది బయటి ఋణ

ప్రేరణలు తఱిగిపోయి గర్భమున ధనప్రేరణ లధికతర మగుటవలన, ధన ప్రేరణగల (అయోనము) యణువగును. కాబట్టి పరిమండల కల్లోలము గర్భములో మాపులు కలు గజేయజాలదని గ్రహించినది.

ఈ సందర్భముననే పరిమండల నిర్మాణమునందలి విశేషములను కొన్నింటిని వివరింపవలసియున్నది. మూడవచిత్రములను చూడుడు. మొదటి ఉదజని యణువునకు గర్భమున ఒక ధనపీలువు పరిమండలమున ఒక ఋణపీలువును ఉన్నవి. సౌరాణువునకు గర్భమున రెండు ధనపీలువులుండుటచే పరిమండలమునందు రెండుఋణపీలువులున్నవి. దీనితరువాత ద్రవ్యమగు గ్రావాణువునకు గర్భమున మూడు ధన ప్రేరణలున్నవి. కనుక పరిమండలమందు కూడ మూడు ఋణపీలువులు కలవు. కాని ఈ మూడు ఋణపీలువులును ఒకే పరిధిలో తిరుగుచుండుటలేదు. సౌరాణు పరిమండలములోని రెండు ఋణపీలువులును ఒకే పరిధిలో సమానదూరస్థములై తిరుగుచున్నవి. దీని వలన జనించు ప్రతికర్షణశక్తి చాల తీవ్రముగా నుండుటచే మఱొక ఋణపీలువా కక్ష్యలోనే ప్రవేశించుటకు తావీయకున్నది. అందువలన గ్రావాణువులోని మూడవ ఋణపీలువు, మొదటి చక్రముయొక్క వెలుపలిభాగమున మఱొక చక్రములో తిరుగుచున్నది.

బుణపీలు కర్పరములు.



ఈ చిత్రము అణుపరిమండలము లందలి బుణపీలు కర్పరము లేయేవిధములుగా విభక్తములై యుండునో తెలియజేయుచున్నది. వలయ రేఖలు కర్పరములను మాత్రమే సూచించును గాని అవి బుణపీలుకక్ష్యలు మాత్రము కావని తెలియునది. పటము నందు చూపబడినట్లుగా బుణపీలు పథములు ఒకేసమతల చక్రములో ఏర్పాటుగా నుండవు.

గ్రామము తరువాత విదురము, టంకము, కార్పనము, నత్రజని, ఆక్సిజని, ప్లవము, న్యోనము వరకుగల ద్రవ్యములందు ఒకదానికంటె మఱొకదానియందు అధికముగావచ్చు ఋణపీలువులన్నియు ఈ రెండవ చక్రమునందే చేరిపోయి మొదటిచక్రమునకు వెలుపల తిరుగుచున్నవి. కాబట్టి గ్రామము మొదలు న్యోనము వరకుగల ద్రవ్యములందలి యణుపరిమండలములందు రెండేసి చక్రములుండునని గమనించునది.

న్యోనము తరువాతవచ్చు ద్రవ్యము సోడియము దానియందు మఱొక ఋణపీలువు అధికముగా నుండును. కాని రెండవచక్రమందలి ఋణపీలువుల వికర్షణ పరిమితి న్యోనముతోడనే పూర్తి అయినందున, మఱొక ఋణపీలు ఘనకందు తావులేక సోడియము పరిమండలమునందు మిగిలిన ఋణపీలు భ్రమణమునకై మూడవచక్ర మేర్పడుచున్నది. ఈ విధముగా పర్యధిక పట్టికలో అణుసంఖ్య ఎక్కువైనకొలది ఈ పరిభ్రమణచక్రము లొకదానికంటె నొకటి అధికమగుచు గర్భమును ఉల్లిపాయలోని పొరలవలెనే ఒకదానిపై నొకటి చుట్టుకొనియున్నవి. ఈ పొరలను 'గుల్లలు' లేక 'కర్పరము' (shells) లందురు.

ఈ కర్పరములందు మొదటిది సౌర కర్పరము. రెండవది న్యోనకర్పరము. మూడవది ఆర్గనకర్పరము.

తరువాతిది క్రిష్టకర్పరము. ఇట్లు 92 వ ద్రవ్యమగు వరుణమువరకు వేర్వేరుకర్పరము లేర్పడియున్నవి. కర్పరనిర్మాణమున కనిపించు ఈ సాదృశ్యములు ఆయా ద్రవ్యముల గుణధర్మముల సాదృశ్యములకు సూచనలై యున్నవి. ఒక్కొక్క సజాతీయ కర్పర వర్గమునకు చెందిన ద్రవ్యములన్నింటియొక్క రసాయన స్వభావములు ఒకేరీతిగా నుండును.

ఉదాహరణము—గ్రావమునకు సౌరపూర్ణ కర్పరమును దానివెలుపల ఋణపీలునొకటియు కలవు. అట్లే సోడియమునకు న్యోనపూర్ణ కర్పరమును వెలుపలనొక ఋణపీలువును గలదు. అట్లే పొటాసియమునకు పూర్ణమగు ఆర్గన కర్పరమును, దానివెలుపల నొక ఋణపీలువును కలదు. ఈ విధముగా ఒకేవిధమగు కర్పరములను పరిమండలనిర్మాణమునకలిగి యుండుటవలన గ్రావము, పొటాసియము, సోడియము ద్రవ్యములు ఒకేమాదిరి లక్షణములు గలిగి, రసాయనక్రియలందు ఒకేవిధముగా ప్రవర్తించుచుండును. ఈ పదార్థములు ఇతరద్రవ్యములతో సులభముగా కలిసిపోవు స్వభావముకలవి కనుక ఈ జాతి ద్రవ్యములు వనకు నికాల్సియిన రూపమున లభించుట కష్టము. కాబట్టి వీనికి రాసాయనికులు ప్రత్యేకముగా ఒకజాతినేర్పఱచి వీనిని “క్షారభూలోహములు” (Alkaline Earth Metals) అని నామకరణము చేసిరి.

ఇట్లే ఒక్క ఋణపీలువు మినహాగా, సంపూర్ణ కర్పరవంతములై యుండుటచేత ఒకేతరమునచేరి రసాయన విక్రియలందు చాలదుడుకుగా పనిచేసెడు పదార్థములు కొన్ని కలవు. అవి స్లవము (flourine) హానినము (chlorine), స్తంభము (Bromine), నైలము (Iodine) అనునవి. ఇట్లే ఋణపీలువుల లోపముగాని అధిక్యముగాని లేకుండ సంపూర్ణములగు కర్పరములు కలిగియున్న సౌరము, న్యోనము, ఆర్గనము, క్రిప్టము, మున్నగునవి ఒకేతరమునజేరి, ఒకేవిధమగు రసాయన లక్షణములు కలిగియున్నవి. ఇవి రాసాయనిక సమ్మేళనము (Chemical Compounds) నందు పాల్గొనవు. వీనిని జడవాయువులు (Inert gasses) అందురు. తక్కిన పదార్థములను అనుబంధముగా చేర్చబడిన పర్యధిక పట్టికలో చూడనగును.

రసాయన లక్షణముల ననుసరించి పదార్థములను పైరీతిగా వర్గీకరణము చేసినవాడు మెండెలీఫ్ శాస్త్రవేత్త. ఆయన పేరటనే వీనిని 'మెండెలీఫ్ వర్గము' అందురు. రసాయనక్రియలు ప్రధానముగా ఋణపీలు పరిమండలముల స్వల్పవికారములపైన ఆధారపడియున్నవని పై విషయములనుబట్టి విదితమగుచున్నది. బాంబు పేలుడు వంటి ఎంతటి బ్రహ్మాండమగు రసాయన ప్రక్రియయందు కూడ ఈ ఋణపీలు మండలమునందు మాత్రమే వికారములు గలుగుచుగాని గర్భమునందు ఎట్టివిధములగు మార్పు

లును గలుగవు. కాని ఆణవాస్త్రములోనిశక్తి గర్భనిష్క్రిష్టమగుశక్తి. గర్భము బద్ధలగుటచే అందు బంధీకృతమయిన మహాగ్రీశక్తి ఒక్కసారిగా వెలికుటుకుచున్నది. దానిని బయటికి రప్పించుటకు రసాయన క్రియలందువలె గాఢగొట్టములతోను, గ్రాఫైటుమూసలతోను పనికాదు. ద్రావకములకంటెను, అగ్నికంటెను తీవ్రమై పటిష్ఠమైన శక్తిసాధనములు దానికవసరములై యున్నవి.

మహాకవిషయ మిచ్చట చెప్పవలసి యున్నది. ప్రధానద్రవ్యములు 92 మాత్రమే అయియుండనేల? అంతకంటె ఏల ఎక్కువకారాదు? రాసాయనికముగా చెప్పవలసిన ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానములేదు. 92 వ ద్రవ్యముగు వరుణము భూగోళముమొక్క శైశవావస్థకు చెందిన ద్రవ్యములలోనిది. మూలతత్వముల భేదములన్నియు గర్భమునందలి ధనపీలువుల సంఖ్యపైననే ఆధారపడి యుండుటవలన, వరుణగర్భమునందు ధనపీలువుల నధికము చేయుటవలన అనేకములగు క్రొత్తతత్వములను పుట్టించవచ్చునని తోచవచ్చును. కాని 92 వ ద్రవ్యముగు వరుణమువరకు చేరకమునుపే ఒకానొక విలక్షణముగు అవరోధము వైజ్ఞానికుల నెదుర్కొనుచున్నది. 84 వ ద్రవ్యము మొదటికొనివచ్చు ధాతువులలోని యణువుల గర్భముల నిర్మాణ వ్యవహారముల సంచాలించుటకు దుస్సరములై కన్పట్టుచున్నవి. ఏలన గర్భమునందు ఎక్కువగా ధనపీలు

శ్రులను చొప్పించితిమేని, బరువుమీసిన పేక మేడలవలె అవి భగ్నములై పోవుచున్నవి. ఆ దశలో గర్భము ప్రేలిపోవుటయు, ప్రచండమగుశక్తి అందుండి బయట బడుటయు జరుగుచున్నది. ప్రేలిపోయిన గర్భశకలములు తిరిగి 92 వ ద్రవ్యమునకు దిగువనుండు ద్రవ్యములలో ఏదో ఒక దాని రూపము నెత్తుచున్నవి. ఇట్టి అంతరాయము లధికమగుట చేతనే 84, 87 సంఖ్యలుగల ద్రవ్యములింకను కనిపెట్టబడనేలేదు. కాని 88 వ సంఖ్యగల రేడియము విలక్షణమగు ద్రవ్యమయియున్నది. దానినిగూర్చి ముమ్మందు వివరించెదము.

పై విషయములనుబట్టి చూచిన ఏదో అంతర్హితమగు శక్తి మనుష్య ప్రయత్నములకుకూడ ఒకానొక హద్దును ఏర్పఱచి, ఇంతకంటె మానవుడు పై కెక్కగూడదని నిషేధముపెట్టెనా అనిపించగలదు. కాని వైజ్ఞానికుల కార్యదీక్ష లింతటితో ముగియుననికావు. ఈ అంతరాయములను జయించి ఏతీరుగా క్రొత్త ద్రవ్యములను వారు సృజించిరో ముమ్మందు చదువరులు తెలిసికొనగలరు.

సృష్టి కార్యము ప్రారంభదశలో నున్నప్పుడు నిర్మాణముజరిగినది. అది ఏరీతిగా జరిగినదను విచారణలో వైజ్ఞానికులు గావించిన ప్రయోగముల ఫలితముగా నణురహస్యము బయటబడినది. అనుక్షణము ఇట్టి యణునిర్మాణము, అణుభంజనము, రోదోంతరములో జరుగుచున్నట్లు

మనకు ఇటీవల కనిపెట్టబడిన విశ్వమయూఖముల (cosmic rays) ద్వారా తెలియుచునే ఉన్నది. ఈ విషయమునుగూర్చి మున్నగుండు ప్రస్తావించెదను. ఇప్పుడు యణువులకును విద్యుచ్ఛక్తికిని గల సంబంధమును నిర్ణయించెదము.

విద్యుచ్ఛక్తికి అణువునకు గల సంబంధము

మానవ సంఘములో కొంతమంది వితరణమగు బుద్ధిగలవారును, కొంతమంది ఆశాపరులయినవారును, ఉన్నట్లే పరమాణు ప్రపంచమునందుగూడ కొన్ని ఈవిగల యణువులు, కొన్ని ఆశగల యణువులను ఉన్నవి. మొదటి రకమునందలి యణువులు తమకున్న ఋణపీలువులను విసర్జించుటకు సంసిద్ధములై యుండును. ఉపకారబుద్ధిగల మానవులు తమ ద్రవ్యమును ఇతరులకీయనిదే శాంతిని చెందనట్లు ఈ యణువులకూడ తమ ఋణపీలువులను కొంతవరకు విసర్జనము చేసికొనిదే శాంతిని చెందజాలవు. ఈ స్వభావముగల యణువులను విద్యుద్ధనాత్మకములు (Electro-positive) అందురు.

రెండవరకములోని యణువు లెంతసేపటికీ బయటి ఋణపీలువులను దెచ్చి తమలో బడవేసికొనుటకై ప్రయత్నించుచుండును. ఆవిధముగా పడవేసికొన్ననేకాని వానికి శాంతి దొరకదు. అవి స్థిరముగా ఉండలేవు. ఇట్టిజాతి

యణువులను విద్యుద్రుణాత్మకములు (Electro-negative) అందురు.

సోడియము, పొటాసియము వంటి ఖారభూలోహములు, రాగి, వెండి, బంగారములు దాతృస్వభావముగల జాతికి చెందినవి. క్లోరిన్, అయోడిన్ ద్రవ్యములు ఆశాపాత్రములగు జాతికి చెందినవి. మఱొక ఋణపీలువును సమర్పించిననేకాని వానిలోని యణువులకు స్థిరత్వము లభించదు. ప్రాణ వాయువు మఱియు ఆశాపాత్రముగల ద్రవ్యము. దానిలోని యణువులకు ఒకటికంటె ఎక్కువ ఋణపీలువులు దొరకిననేకాని కడుపునిండదు.

అవకాశము దొరకినప్పుడు దాతృగుణముగల యణువులు తమదగ్గఱనున్న ఋణపీలువును జార్చివేయును. అంతట దానికి గర్భమునందున్న ధనప్రేరణ లధికమైనందున అది ధనాన్యోనముగను. అట్లే అవకాశము లభింపగనే గ్రహాయాళువులగు నణువులు ఋణపీలువులను తెచ్చి తమలో బెట్టుకొనును. అంతట వానికి ఋణప్రేరణలధికమై అది ఋణాన్యోనము లగును.

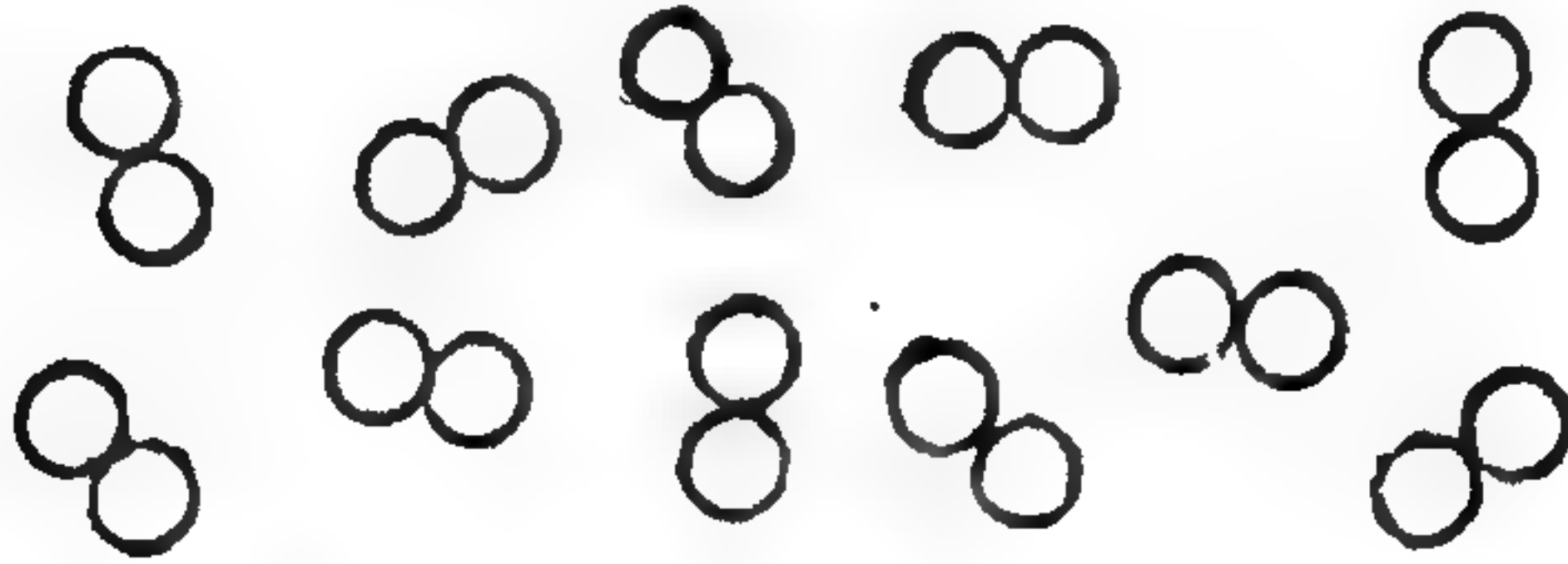
ఇట్టి ఋణాన్యోన మొకటియు, ధనాన్యోన మొకటియు కలియుటవలన స్థిరమైన పితరమేర్పడుచున్నది. ఈ అన్యోనముల మధ్యమునగల వ్యతిరేక ప్రేరణలు పితరమునకు దృఢమగు, బంధమును గల్గించుచున్నవి. ఉదాహరణముగా నిత్యము మనము వాడుకొను ఉప్పునుచూడుడు.

సోఁడియమునందలి ధనామోన మొకటియు, క్లొడినులోని
ఋణామోనమొకటియు కలిసి లవణపితరముగా మారు
చున్నవి.

వ్యతిరేక ప్రేరణలుకల యణువులు సంయోగము
చెందుటలో విచిత్రములేదు. కాని కొన్నియెడల సజాతీయ
ములగు నణువులుగూడ సంయోగమునొంది పితరము
లగుచున్నవి. ఉదాహరణముగా ఉదజని వాయువును
చూడుదు. ఉదజని వాయువు ద్వ్యణుక ద్వ్యణు మయము
లైన పితరములతో నిండియున్నది. ఈ పితరమున జలుగు
ఋణపీలు వినిమయము కొంచెము విలక్షణముగా నున్నది.
ఒకే ఋణపీలువును రెండణువులు సమముగా పంచుకొనుట
వలన అన్యోన్యతగలిగి అవి పితరరూపము నొందుదు
న్నవి. ఈరీతిగా ఒకేఋణపీలువును రెండణువులు పంచు
కొన్నప్పుడు పూర్వము ఒకే గర్భముచుట్టు తిరుగుచుండిన
ఆ ఋణపీలువు ఇప్పుడు రెండు అణుగర్భముల చుట్టును
తిరుగుచు ఆ యణుద్వయమును ఒకటిగా బంధించి ఒకపితర
ముగా జేయును. ఏదెట్లయినను పితరనిర్మాణమునకు మూల
కారణములు విద్యుదాకర్షణము ఋణపీలువ్యాపారములని
చదువరులు గుర్తించునది.

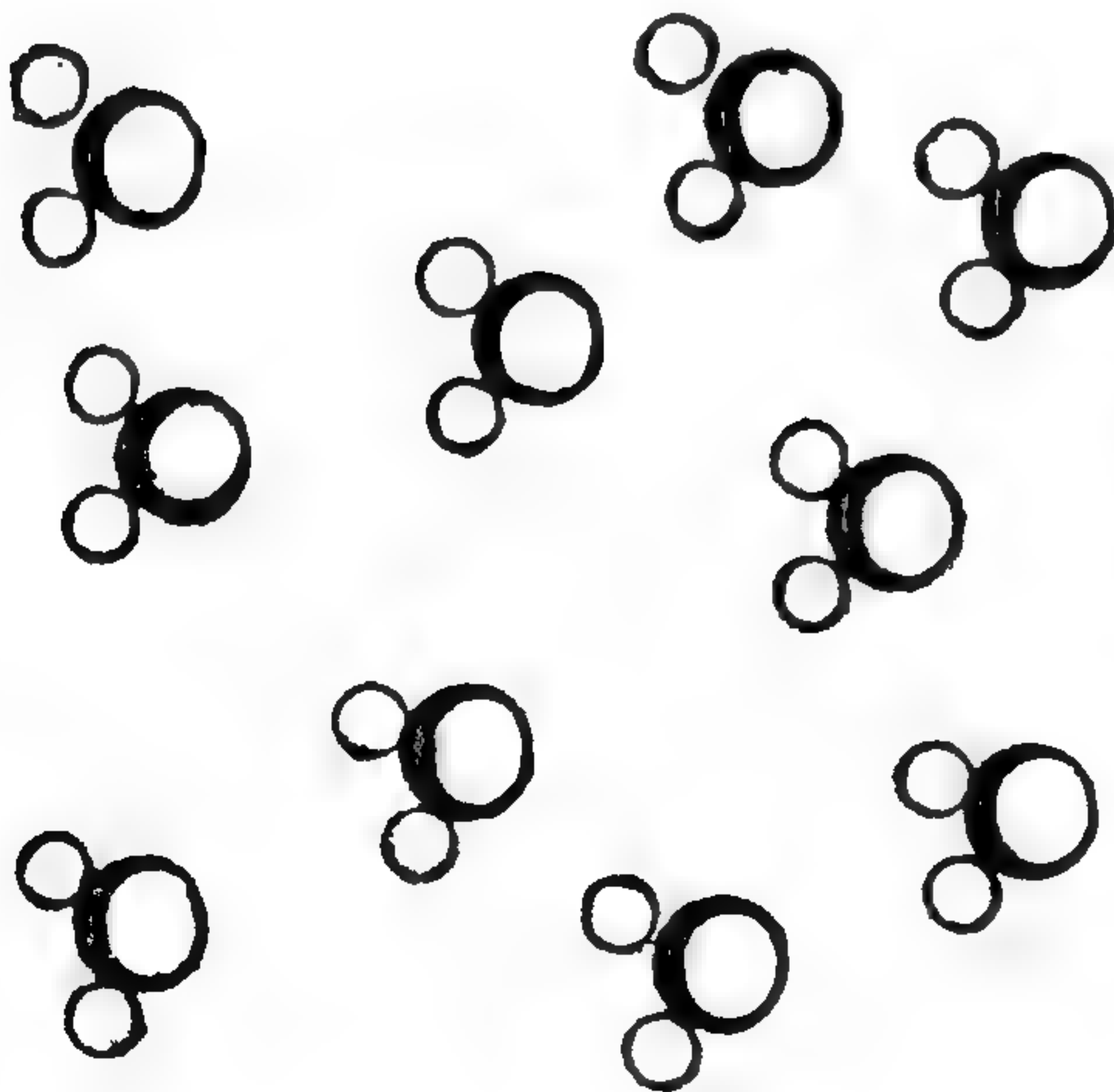
ఇచ్చటనే మఱొక విశేషము చెప్పవలసి యున్నది.
మానవులలో కృష్ణాశువులు, గ్రహయాశువులు మాత్రమే
కాక, కృష్ణణులుగూడ నున్నట్లే యణువులందుగూడ

ఉదజని ద్వ్యణుకములు. (పితరములు)



ఈ ద్వ్యణుకముల మధ్యమున నుండునది యుణిషిలు వినిమయబంధము.

ఉదకత్ర్యణుకములు. (పితరములు)

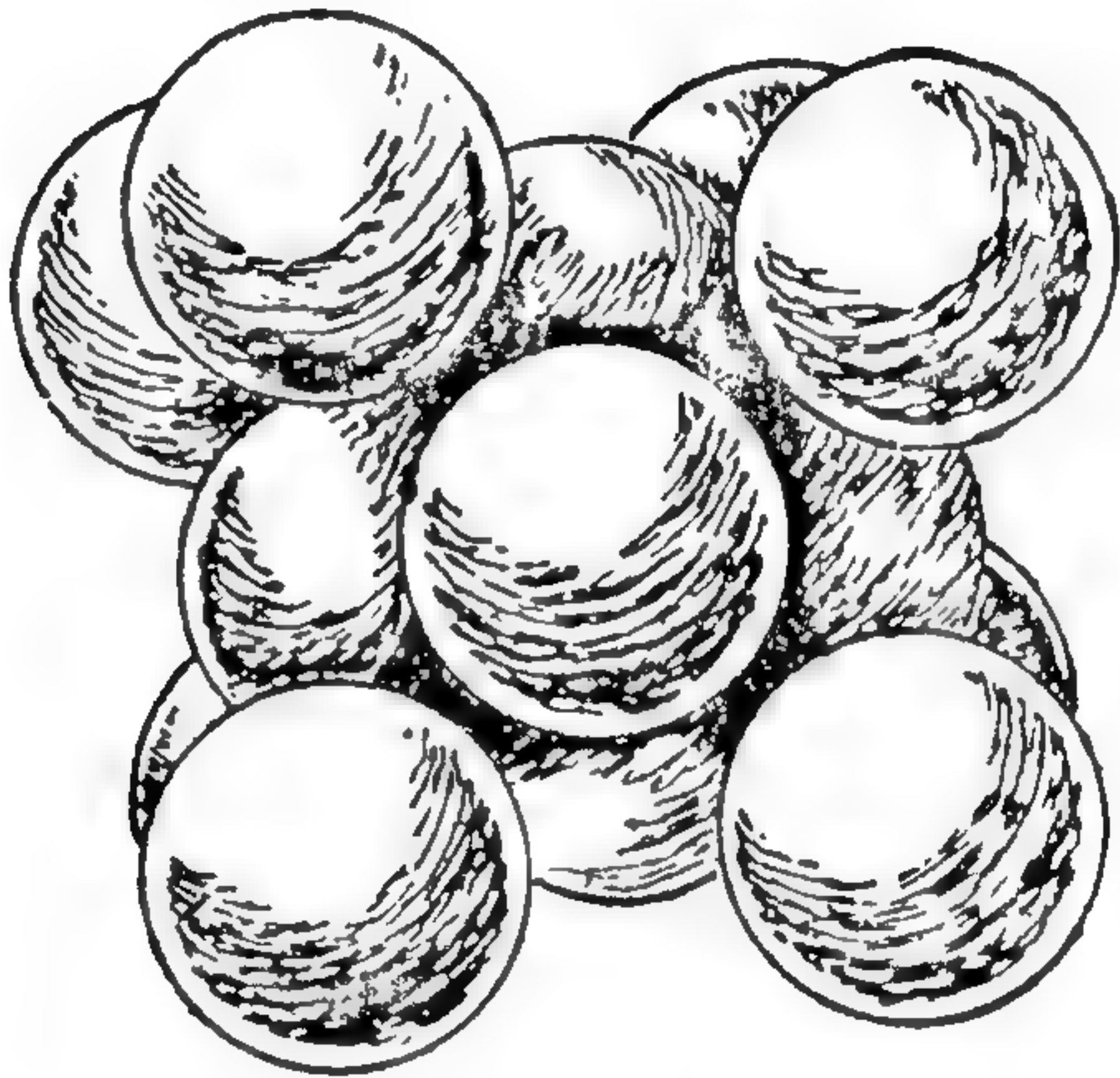


ప్రాణవాయుణువు.

ఉదజని అణువు.

ప్రతిపితరము నందును రెండు ఉదజని యణువులు ఒక ప్రాణ వాయుణువు కట్టుబడి యున్నవి. ఈ పితరముల మధ్యమున పనిచేయునది అణుకబంధము. (H_2 , O .)

లోహ పితరములు



లోహ పితరము లందొక్కటే అణువుండును. వీని మధ్య
మున పనిచేయునది లోహబంధము. (Metallic Binding)

లోభులజాతియొకటి గలదు. వారికి తినను, కట్టను, తగినంత ద్రవ్యమున్నందున వా రొకరినడుగరు. ఇతరులకివ్వరు. అట్లే కృపణజాతికి చెందిన యణువులుకూడ “నన్ను ముట్టుకోకోయ్, నామాల కాకోయ్” అనురీతిగా ఇతరద్రవ్యములతో సంయోగము చెందుట కంగీకరించవు. కృపణులవలన సంఘమునకు ఉపయోగములేనట్లే ఈజాతి ద్రవ్యములవలన ఇతరద్రవ్యములకు పయోగములేదు. ఇట్టి ద్రవ్యములను జడవాయువులందురు. అందులో సౌర మొకటి. ఎలెక్ట్రిక్ బల్బులందు పయోగింపబడు ఆర్గనమొకటి. చిచ్ఛక్తిరూపమున రేడియమునుండి బయటబడు రేడాను మఱొకటి. ఈ ద్రవ్యములు ఘనరూపమున మనకు లభించవు. ఎల్లప్పుడు వాయురూపములందే యుండును. ద్రవ్యములు ఘనరూపము దాల్చగలుగుటకు ఇచ్చి పుచ్చుకోలుగుణము, కలుపుకోలుతనము లుండవలయును. ఈ వాయువులకు విపరీతావధులవరకు హిమానీకరణము(Freezine) గావించుటవలన ద్రవత్వ ఘనత్వములనుకల్పించవచ్చును. గాని అదియు కష్టసాధ్యము. ఉదా : సౌరమును ఘనీభవనాంకమునకు దిగువ వందలకొలది డిగ్రీలవరకు హిమానీకరించినను ఆదశలో దానిని చదరపుటంగుళము 1 కి 400 పౌనుల ఒత్తిడితో నొక్కిననేగాని అది ఘనీభావ మొందనిదగును.

పృథి ఘనద్రవ్యమునందును అణుమయములగు పిత
 రములీరీతిగా గుమిగూడియున్నవి. లోహపితరములందు
 మాత్ర మొక్కటే యణువుండును. సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ
 ప్రకృతులగుటవలన ఈ రీతిగా ఒక చిన్నమాత్రాను చేయు
 టకైనను నణువు లసంఖ్యాకముగా గావలసియుండును.
 ఒక ఘనాంగుళ పరిమాణముగల వెండిలో
 1,000,000,000,000 మిలియను మిలియనుల యణువులుం
 డును. ఒక చిన్ని వెండిబేడకాసులో ఎన్నియణువులుండునో
 గ్రహింపగలుగుటకై, ఆ బేడకాసును భూగోళమంత పెద్ద
 దానిగాను, దానికి తగినట్లే అందలి యణువులను గూడ
 అంత పెద్దవిగాను చేసినామనుకొనుడు. ఆ విశ్వరూప సంద
 ర్భములో పృథ్వీణువు ఒక్కొక్క ద్రాక్షపండుంతదై
 యుండును. ద్రాక్షగుత్తిలోవలె ఒక దానితో నొకటి జత
 బడి యణువులు బేడకాసంతటిని ఆక్రమించుకొనియుం
 డును. ఇంత సన్నివిష్టములై యుండుటవలననే తమతమ
 స్థానములనుండి యణువులు కదలకుండు బిగింపబడియుం
 డును. కాని ఈ ద్రాక్షగుత్తిలో ఏదేని ఒకపండు చించు
 కొని బయట బడుదమని యత్నించినను ఇరుగు పొరుగువా
 నితో అది తారసిల్లుటయు, వాని ఒత్తిడివలన యధాస్థాన
 మునకది నెట్టబడుటయు తటస్థించును. కనుక ఘనపదార్థ
 ములయందలి యణువుల కలజడి కలిగినను, అవి తమతమ
 కుదుళ్ళయందు జలజలమనుటయేతప్ప, వాకిలిదాటి వాయ్వు
 ణువులవలె స్వేరవిహారము చేయజాలవని గ్రహించనగును.

అన్ని ద్రవ్యములయందును విద్యుచ్ఛక్తి గలదని లోగడ వ్రాసియుంటిమి. విద్యుచ్ఛక్తి నే డింటింటను కాలిడియున్నది. విద్యుచ్ఛక్తితో అనేకయంత్రములు నడు పబడుచున్నవి. విద్యుచ్ఛక్తి సహాయమున రైళ్ళు గంటకు వందలకొలది మైళ్ళ వేగముతో పరుగెత్తుచున్నవి. సన్నమైన రాగితీగను కట్టుటవలన మైళ్ళ కొలది దూరముననున్న “వైద్యుతాగారము” (Power house) నుండి విద్యుచ్ఛక్తి వచ్చి మనయింటిలోని దీపములను వెల్గించుచున్నది. పంకా లను ద్రిప్పుచున్నది. నీళ్ళను కాచుచున్నది. పెద్ద పెద్దధ్వ నులు, కల్లోలములు, అలజడిలేకుండ మనము నిత్యము ఇండ్ల ముందు చూచుచున్న స్తంభముపైని రాగితీగలద్వారా ఈ పనులన్నియు జరుపబడుచున్నవి. ఎన్నేండ్లు గడచినను ఈ రాపిడివలన తీగలు అరుగుటకాని తఱుగుటకాని కనిపిం చుటలేదు. నీటిజాళ్ళవలనను, గాలివీచుటవలనను, మనుష్యుల నడకవలనను, భూమిపై కనబడురీతిగా విద్యుచ్ఛక్తి గమ నమువలన తీగలపై నేవిధమగు గుర్తులును కనిపించుటలేదు. ఈ వ్యాపారమంతయు ఏవిధముగా జరుగుచున్నదని విమ ర్శించితిమేని, ఈ కథనంతటిని తెరవెనుకనుండి నడపించు సూత్రధారి ఋణపీలువు (ఎలెక్ట్రాను) అని బోధపడ గలదు. విద్యుచ్ఛక్తి యనగా ధారావాహిక ముగా ప్రవహించు లేక ప్రసరించుచున్న ఋణపీలువుల స్రవంతియే యనియు బోధపడగలదు. ఈ ఋణపీలువే

రసాయన వ్యాపారములకెల్ల తల్లియు, అణుగర్భమునకు కవచమును, అనంతమై, సర్వవ్యాప్తమై, సూర్యమండల తారాగ్రహాది కాంతర్గతమగు ప్రకృతి ద్రవ్యములకు పర సంజ్ఞయు నై, సూక్ష్మములందు సూక్ష్మమును, మహాత్ము నందు మహాత్మును నై వెలుగొందుచున్నది. ఇ దే శ క్తి రూపము ధరించి ప్రళయసంహారమునుకూడ చేయుచు న్నది. ఇది ఏరీతిగా అణువుల ద్వా రా త న చైతన్యమును ఇతరద్రవ్యములందు సంక్రమింప చేయుచు న్నదో ఇంచుక విచారించెదము.

లోహములు విద్యుద్వాహకములు. లోహములు విద్యుద్ధనాత్మకములైన యణుమయములు. అనగా లోహము లందలి యణువులు దాతృత్వముగలవై తమలోని ఋణ పీలువులను జార్చివేయు స్వభావము గలవన్నమాట. తమ లోని ఋణపీలువులను విసర్జించిన యణువులు ధనాయోన ములగునని చెప్పియుంటిమి. లోహములన్నియు నిట్టి ధనా యోనములతో నిండియుండును. అన్నియు ధనాయోనములే యైపోయినచో సజాతీయాయోన వికర్షణములవలన ఆయా యణువులు విడిపోవుటయు, లోహములకు ఆశ్లేషశక్తి లేకుండుటయు సంభవించును. అట్లు జరుగకుండుటకై, విడ గొట్టబడిన ఋణపీలువు లెచ్చటికో లేచిపోక, తఱిమివేయ బడిన మచ్చిక కుక్కలవలె, ఆయా ఇంటిపట్టులందే తిరు గుచు, అణుగర్భములకు స్థిరపీలువులుచేయు సంధికార్య

మునే తాముగూడ చేయుచు, ధనాయోనములయొక్క పరస్పర ధన ప్రతికర్షణ వ్యాపారములను తమతమయందున్న ఋణ ప్రేరణవలన రూపుమాపుచు, లోహపుముద్దను స్వరూపముచెడకుండ నుంచుచున్నవగును. ఈ విడిపోయిన ఋణపీలువుల కొకస్థానమని స్థిరముగానుండక లోహపిండముయొక్క ఆవరణములో నిలువుగను అడ్డముగను ఎటువీలైన అటు తిరుగగలిగి అటునిటు పరుగెత్తుటకు సమర్థములై నుండును.

ఇట్టి పరిస్థితిలోనుండు లోహశలకలగుండా విద్యుత్తును ప్రసరింపజేయునప్పుడు ఏమి జరుగునో చూతము. ఒక రాగితిగను విద్యుద్ధటము (Battery) నకు తగిల్చి విద్యుద్వాహినిని తరలించినామనుకొనుడు. అప్పుడు ఋణ ధ్రువము (Cathode) నుండి బయలు వెడలి అసంఖ్యాకములగు ఋణపీలువులు ధనధ్రువము (Anode) వైపు పరుగెత్తసాగును. వఱదలైవచ్చు ఈ ఋణపీలువులు దారిలో తమతమ స్థానములందు నోళ్ళు తెఱచుకొని అజగరములవలె కాచుకొనియున్న ధనాయోనములందు చొచ్చుచు, కొన్నింటిని రాచుకొనుచు, క్రమ్ముకొనుచు, త్రోసికొనుచు గమ్యస్థానమునకు పోవుచుండును. ధనధ్రువమునందలి ఋణపీలువులుగూడ ఋణధ్రువము దుండువానితో సమానమగు వరకు ఈ పాటుదల సాగుచునే ఉండును. ఈ క్రమ్ములాట త్రోవులాటలనైన రాగితిగయందలి ధనాయోనములు విప

రీతములుగ ప్రచలితములగును. ఈ ప్రచలనము కారణముగా కొంతశక్తి జనించి తీగయందు వేడిమిరూపమున బయలువెడలును. ఇట్లు ధనాయోనముల నోళ్ళనుండి బ్రదికి పోవుటకై తంటాలుపడుచు పరువెత్తు ఋణపీలువుయొక్క అవస్థను తిరునాళ్ళ సమయములో రౌడీలతో నిండియున్న మార్గములో వారిని తప్పించుకొని పోజూచు అబలామణి యవస్థవలె నుండునన్న వింతకాదు.

విద్యుద్వాహకముకాని ద్రవ్యమును విద్యుద్రోధకము (Insulator) అందురు. దానియందలి యణువులు, విద్యుద్ధనాత్మకములు కాని, విద్యుద్రుణాత్మకములు గాని కావు. రిజాలాగాతిరుగు ఋణపీలువులందుండవు. అందున్న ఋణపీలువు లన్నింటికి చేతినిండ పనియుండును. ద్రవ్యమును దృఢముగా బంధించుపనియందే అన్ని ఋణపీలువులును మహావ్యగ్రములై యుండుటచే మహాకార్యము నవి సాధింపజాలవు. రిజాలా ఋణపీలువులులేని వస్తువులందు విద్యుద్వాహిని ప్రసరింపజాలదు. ఉదాహరణముగా ఉష్ణకణమును చూడుడు. సోడియము, హరినములందలి యణువులలోని ఋణపీలువులు ఉష్ణను కల్లురూపమున బంధించు పనియందే అత్యంత వ్యగ్రములై యుండుటవలన నణువులనుండి వేటుపడి విద్యుద్వాహినిగా ప్రవహించ గలుగు నవకాశము వానికి లభించుటలేదు. కనుకనే ఉష్ణ విద్యుద్రోధక ద్రవ్యమైనది.

మనుష్యుడు కేవలము భూమియందేకాక సముద్రమునందు, వాయుపథమందును ప్రయాణించు చున్నట్లే, విద్యుచ్ఛక్తిగూడ ద్రవపదార్థముల నుండియు, వాయుపదార్థములనుండియు ప్రసరింప గలుగుచున్నది. ద్రవపదార్థములనుండి విద్యుత్తు ప్రసరించు చుండుటచేతనే, లోహములకు వెండినీటిపూత పూయగలుగుచున్నారు. అట్లే వాయువులందుగూడ విద్యుత్తు ప్రసరించగలదు. ఈ విషయములనుగుఱించి విపులముగా వ్రాయవలసివచ్చిన మఱింతగా గ్రంథము పెఱుగునుగాన, ద్రవపదార్థములనుండి పయనించినను, వాయుపదార్థములనుండి ప్రసరించినను, ఘనపదార్థములనుండి ప్రవహించినను, విద్యుత్ప్రసారమునకు ఆలంబనమైనవి అణుద్రవ్య విభాగములగు ధనాయోన, ఋణాయోన, ఋణపీలుసంచలన వ్యాపారములే యనియును, అణునిర్మాణమున కాలంబనమగు ఋణపీలు ధనపీలువుల ఆవేశమే (charge) విద్యుచ్ఛక్తి యనియును చదువరులిట గ్రహించునది.



ఓం తత్సత్ .

పరమాణుగోఢ

మూడవ అధ్యాయము



విరాట్కణములు — ఋణపీలువు, ధనపీలువు, స్థిరపీలువు — పరమాణుభేదములు — నానావిధకిరణములు — ఋణధ్రువకిరణములు, ధనధ్రువకిరణములు — స్పృశకిరణములు — చిచ్ఛలనకిరణములు — ఆల్ఫాకిరణములు — బీటాకిరణములు — గామాకిరణములు — విశ్వచయూఖములు — రశ్మిపిఛాదనయోగము — కాంతికిని పరమాణువునకును గల సంబంధము.

అణునిర్మాణమునకు హేతుభూతములైన కణములను విరాట్కణములందురు. అవి ఋణపీలువు, ధనపీలువు, స్థిరపీలువు. ఈ మూడును విద్యుత్సంజ్ఞలుగలవి. విద్యుత్ప్రభావము వలననే ఇవి పనిచేయుచుండును. విద్యుచ్ఛక్తికి విరాట్కణములకు అవినాభావ సంబంధముగలదు. ఈ కణములకంటె భిన్నములగు రూపములందు విద్యుత్ప్రభావమును మనము కనుగొనజాలము. విద్యుచ్ఛక్తికిగూడ ఈ కారణము వలననే చలన చేష్టాదులు కలుగుచున్నవి. ఋణపీలువు ఋణవిద్యుత్సంజ్ఞకలది. ధనపీలువు ధనవిద్యుత్సంజ్ఞకలది. ఋణపీలువుకంటె తక్కువ పరిమాణముగల ఋణవిద్యుత్తు

మనకు లభింపజాలదు. ధనపీలువుకంటె తక్కువ పరిమాణముగల ధనవిద్యుత్తునూడ మన కట్లే లభింపజాలదు. ఆవేశమునందు ఋణపీలువు ధనపీలువు సమానములయ్యున్నను, గరిమ (Mass) లందవి అతిమాత్రమగు భేదముకల్గియున్నవి. ధనపీలువు గరిమలో ఋణపీలువు భూయిష్టాంశ $1/1840$ వ వంతుండును. స్థిరపీలువునకు ఏవిధమగు ఆవేశములేదు. వానిగరిమ ధనపీలువు భూయిష్టాంశతో సమానముగా నుండును. అణుగర్భమున ధనపీలువులును, స్థిరపీలువులును దుర్బేద్యమగు దృఢబంధమునందు దగుల్కొనియున్నవి. ఋణపీలువులు గర్భమువెలుపట వదులువదులుగా మేఘములవలె తిరుగుచున్నవి. అణువుయొక్క రసాయన వ్యాపారములకు ఋణపీలువులును, భౌతిక వ్యాపారములకు ధనపీలువులును కారణములైయున్నవి. కాబట్టి అణువుయొక్క బ్రదుకంతయు ఈ ప్రధానకణములపైననే ఆధారపడి యున్నదని తెలియనగును. ఈ ప్రధానకణములు ఏయేరీతిగా ఎప్పుడెప్పుడు శాస్త్రజ్ఞులచే కనుగొనబడినవో చారిత్రాత్మకదృష్టితో సంగ్రహముగా పరిశీలించుము.

ఋణ పీలువులు

పురాతనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞులు అంబరు (Amber) ద్రవ్యమును రాక్షిచేసి విద్యుచ్ఛక్తిని పుట్టించుచుండిరి. అంబరుద్రవ్యమును గ్రీకుభాషలో 'ఎలెక్ట్రాను' అందురు.

దానివలననే విద్యుచ్ఛక్తికి 'ఎలెక్ట్రిసిటీ' అను పేరుగలిగినది. విద్యుచ్ఛక్తి మాత్రతామయమైన శక్తి. మాత్రత అనగా ప్రమాణము. అనగా సూక్ష్మతీసుక్ష్మములయిన మాత్రల సముదాయమువలన విద్యుచ్ఛక్తి ఏర్పడుచున్నది. ఈ మాత్రనే మనము ఋణపీలువు లేక ఎలెక్ట్రాను అందుము. ఋణపీలువునకంటే తక్కువ ప్రేరణగల మాత్ర మనకు లభింపజాలదు. కనుక ఎలెక్ట్రిసిటీ అనగా ఎలెక్ట్రానుల యొక్క సంయుక్తశక్తి. దీనినే ఋణపీలువాదమందురు.

ఋణపీలువాదమును 1897 లో లోరెంజ్ (Lorenz) శాస్త్రజ్ఞుడు ప్రవేశపెట్టెను. కాని ఎలెక్ట్రానులు మాత్రతామయములని మొట్టమొదట ప్రయోగమువలన ఋజువుచేసినవాడు జె. జె. థామ్సన్ పండితుడు (1858).

ఆయనచేసిన ప్రయోగఫలిత మిట్లుండెను. స్వభావసిద్ధముగా వాయువులు విద్యుద్వాహకములు కావు. కాని మనము ఆ కాశములో మెఱుపునుచూచుచున్నాము. ఆ విద్యుచ్ఛక్తి వాయుమండలమునందే జరుగుచున్నది. కనుక కొంత ఒత్తిడి ప్రమాణముకంటే దిగువను, గాలియందుండు నిరోధకశక్తి విద్యుత్క్రియలను ఆపజాలదని తేలుచున్నది. గాలి ఒత్తిడిని తగ్గించినకొలది విద్యుద్వాహకశక్తి దానియందు ఎక్కువై గాజుగొట్టములో ఒకవిధమగు కాంతి నిండుచున్నదని కనుగొనబడెను. గాలిఒత్తిడిని $1/10,000$ వంతు వరకు తగ్గించి విద్యుత్తునందుండి ప్రసరింపజేసి

నప్పుడు, గాజుగొట్టములో ఋణధ్రువమువద్ద మొట్టమొదట కొంత ప్రదేశము చీకటిగానగును. ఇంకను గాలిబిత్తిడిని తగ్గించినయెడల క్రమక్రమముగా ఈ చీకటిగొట్టమంతటను ఆవరించును. ఈ అవస్థలో ఋణధ్రువమునకు ఎదురుగానున్న గాజుబుడ్డి గోడపైన ఆకుపచ్చనికాంతి ప్రతిఫలించుచున్నట్లు కనిపించగలదు. ఈ ఆకుపచ్చని కాంతియే విచిత్రమైన సంగతి. ఋణధ్రువమునకును ఎదుటి గాజుబుడ్డి గోడకును మధ్య ఏదేని అవరోధము నుంచినయెడల దాని నీడ గోడమీద పడుచుండుటవలన, ఈ కాంతి ఋణధ్రువమునుండియే వచ్చుచున్నదని తేలిపోగలదు. ఈ క్రొత్త తేజస్సు ఏమై యుండుననియే గత శతాబ్దమునందు పండితులను కలవరపెట్టెను. అంతవరకు సర్వపదార్థములకు మూడే అవస్థలున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు వ్రతమెయుండెను. ఏదేని పదార్థము ఘనరూపమునగాని (పృథ్వీ), ద్రవరూపమునగాని (జలము), వాయురూపమునగాని (గాలి) యుండుననియే అప్పటికి శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచుండిరి. ఈ కిరణములు పరిశోధింపబడినతరువాత ప్రకృతి పై మూడు రూపములందేగాక తేజోరూపమునగూడ నుండునని క్రూక్స్ (Crookes) పండితుడు వచించెను. కాని గోల్డ్ స్టెయిన్ పండితుడు మున్నగువారలు అవి విద్యుచ్ఛుంబక (Electromagnetic) తరంగ విశేషములనియు, అవి కాంతి తరంగములు, నిస్తంత్రీ తరంగములవంటి తేజస్తరం

గములే యనియు భావించిరి. ప్లకర్, హిట్టార్ఫ్, థామ్సన్ పండితు లనేకములగు పరిశోధనలు గావించి ఈ విషయమై ఈ ఫలితములను కనుగొనిరి.

(నాలుగవచిత్రము చూడుడు).

థామ్సన్ పండితుడు కనిపెట్టిన అంశములు

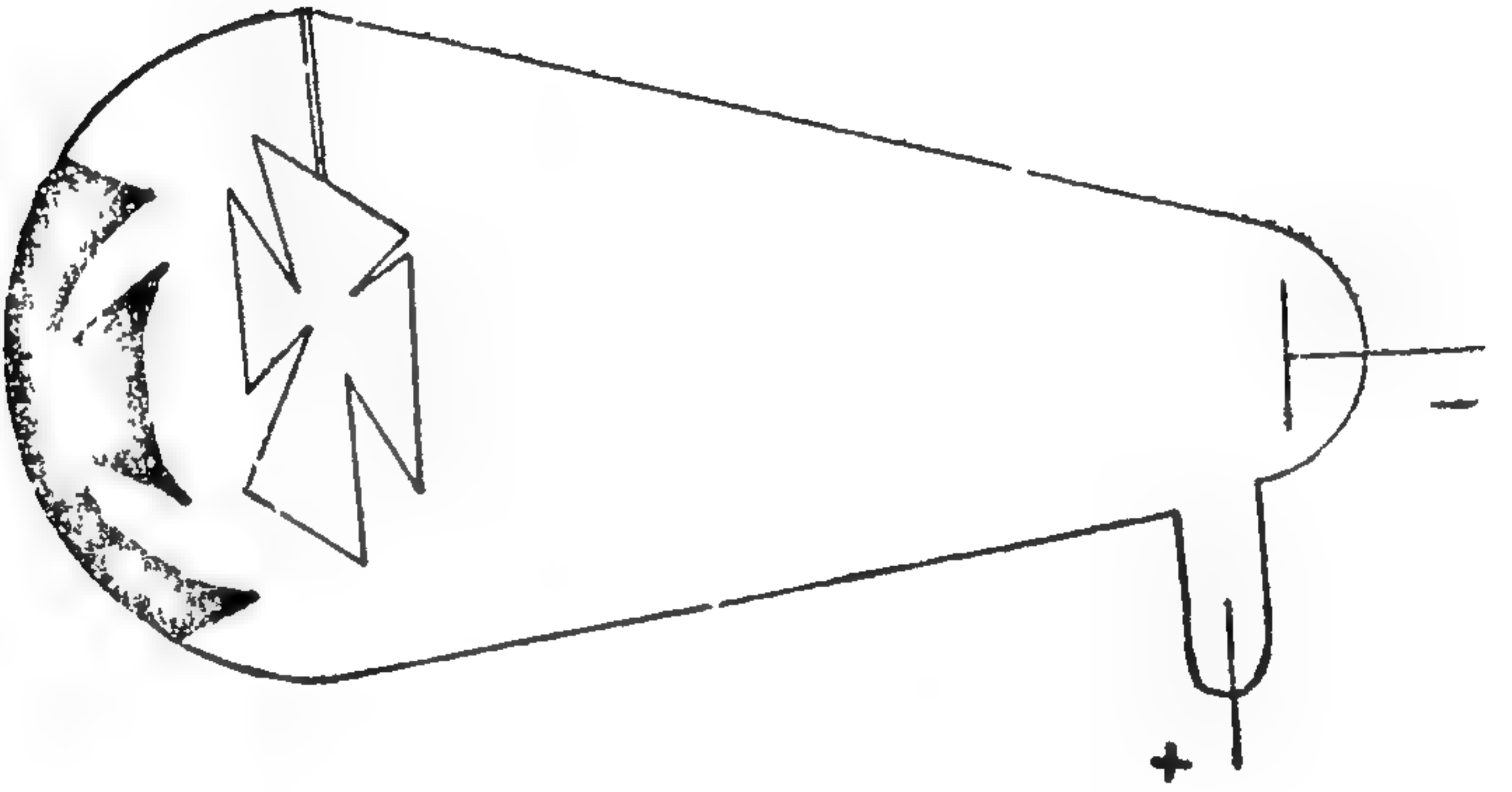
1. ఋణపీలువులు ఋజురేఖలందు పయనించును. అనగా వానిగతి వంకరలేకుండ తిన్నగానుండును. అవరోధ వస్తువుయొక్క నీడ గుణోత్తర సమానముగా (geometrically common) నున్నట్లు ఋజువైనదిగనుక ఈ విషయము నిశ్చయమయ్యెను.

2. చుంబక క్షేత్రములందు (Magnetic field) ఇవి ఒకవైపునకు వంచబడును. కనుక ఇవి కాంతికిరణములు, నిస్తంత్రీకిరణములు, ఎక్స్ కిరణములవలెనే విద్యుత్స్థాత్రామయములు.

3. అవి చుంబక క్షేత్రములందు వంచబడుటవలన వానికి ప్రేరణగూడ కలదు. అవి ఋణాధ్రువమునుండి నిర్గమించుటవలన అవి ఋణవిద్యుత్కిరణములు.

4. ఒకవిద్యుత్ క్షేత్రముచేతను, ఆవిద్యుత్ క్షేత్రమునకు సమకోణమునం దుంచబడిన మఱొక చుంబక క్షేత్రము చేతను, ఈ కిరణములను మళ్ళించుటవలన, వాని విద్యుత్ ప్రేరణకును, భూయిష్టాంశకును మధ్యముననుండు నిష్పత్తిని, వాని గతిత్వర (Velocity) నుగూడ నిశ్చయింపవచ్చును.

ధామ్సన్ పండితుని ప్రయోగము.



+ గుర్తు ధనధ్రువమును — గుర్తు యుణధ్రువమును
సూచించుచున్నవి. గాజుబుడ్డి మధ్యమున వ్రేలాడునది కిరణముల
కష్టముగా నుంచబడిన అవరోధక వస్తువు. గాజుబుడ్డి ఎదురు గోడ
పైని నల్లగా కన్పించునదియే అవరోధ వస్తువుయొక్క నీడ ఈ నీడ
వస్తువునకు గుణోత్తర సమానముగా నుండును.

5. గతిత్వర/భూయిష్టాంశల నిష్పత్తులు ఏవిధమగు నాశ్రయముగల ఋణపీలువులయందైనను ఒకేరీతిగ నుండును. అన్నింటికంటె చిన్నదగు ఉదజని యణువు భూయిష్టాంశలో ఋణపీలువు భూయిష్టాంశ $1/1840$ వ వంతున నుండును.

6. ఋణపీలువునకంటె చిన్నదగు విద్యుత్ప్రేరణ లభించదు.

7. విద్యుత్ప్రేరణలన్నియు ఋణపీలు ప్రేరణను బట్టియే గణించవలయును.

8. సర్వ పదార్థములును ఋణపీలు మయములై యున్నవి.

1903 లో అబ్రహాము పండితుడు ఎంతటి గతివేగ ముందైనను ఋణపీలువు తన ఆకారస్వభావములను గోలు పోదని నిర్ణయించెను. 1906 లో కాఫ్మన్ పండితుడు ఋణపీలువుయొక్క విద్యుచ్ఛుంబక భూయిష్టాంశ దాని గతిత్వరపైన ఆధారపడి యుండునని నిర్ణయించెను.

కాని ప్రమాణవాదము (Quantum Theory) అనుబోధికి వచ్చినకొలదిని ఋణపీలువు భూయిష్టాంశ విద్యుచ్ఛుంబకము కాదనియు, అది కేవలము విద్యుత్ప్రేరణ తమైన ఒక సంజ్ఞా విశేషమనియు తలచి శాస్త్రజ్ఞులు దాని అంతర్నిర్మాణము విషయమై ఆలోచించుట మానివేసిరి.

తిరిగి 'భోర్' పండితునియొక్క పరమాణుసిద్ధాంతము ప్రకారమును, డీబ్రోలీ పండితుని 'ద్రవ్యముకూడ తరంగస్వభావము గల'దను సిద్ధాంతము ప్రకారమును, ఋణపీలువు విద్యుత్ప్రేరితమైన ఒక ప్రమాణ విశేషమని వైజ్ఞానికులు భావించిరి. అంతేకాని ఇంతవరకు ఋణపీలువుయొక్క అంతర్నిర్మాణము ఇదమిథ్యమని ఋజువుచేసిన వారెవరును కనిపించరు.

ధనపీలువు (Proton)

రోదసీమండలమున బంతివలె తిరుగుచు అనుక్షణము విసువులేక ప్రయాణము చేయుచున్న ఈ భూగోళమును ఎల్లప్పుడు అన్నిదిశలనుండియు ఏవో కొన్ని విలక్షణ ఖగోళప్రకృతులు కొట్టుకొనుచునే యున్నవి. ఉల్కాపాతములు, అశనిపాతములు, కరకలు మున్నగునవి మనకంటె కగుపించు ప్రకృతులు. ఒక్కొక్కసారి తారకలు భస్మమై ఉల్కలవలె అందలి పదార్థములు మణుగులకొలది బరువు గలముద్దలై, భూమిపై రాలుచుండును. ఇవికాక నిత్యము సూర్యగోళమునుండి ఋణపీలు మయములైన కాంతితరంగములు భూమిని కొట్టుకొనుచునే యున్నవి. నవీన పరిశోధనలు భూమిపై దాడివెడలు ఖగోళశక్తులందు విశ్వమయూఖములను మఱొక విశేషమును వెలువరించినవి.

విశ్వమయూఖములనుగూర్చి మున్నుందు విస్తరించెదము. ఇచ్చటమాత్రము ముఖ్యమగు నొకవిషయమును

తెలిసికొనవలసి యున్నది. ఇటీవల 10 సంవత్సరముల వరకు ఉదజని పరమాణు గర్భమునకు సమాన వ్యవస్థగల ప్రకృతియే ధనపీలువు అనియు ధనాత్మక విద్యుత్తున కదియే మూలమనియు తలంపబడుచుండెను. కాని విశ్వమయూఖ పరిశోధనలు బయటబడినతరువాత, ఋణపీలువులందే ధనాత్మక ఋణపీలువులుకొన్నియు (Positrons) ఋణాత్మక ఋణపీలువులు కొన్నియు నున్నవనియు, వీని వలననే ధనాత్మక విద్యుచ్ఛక్తియు, ఋణాత్మక విద్యుచ్ఛక్తియు ఏర్పడుచున్నదనియు నిర్ణయించబడెను. ఋణ సంజ్ఞయు, ధన సంజ్ఞయు ఒకేరీతియగు భూయిష్టాంశగల పీలువుల కిప్పుడియబడుచున్నవి. అనగా ఋణాత్మక ఋణపీలువునకును, క్రొత్తగా కనుగొనబడిన ధనాత్మక ఋణపీలువునకును భూయిష్టాంశ ఉదజని పరమాణు గర్భములో $1/1840$ వంతయు ఉండునని గ్రహించునది.

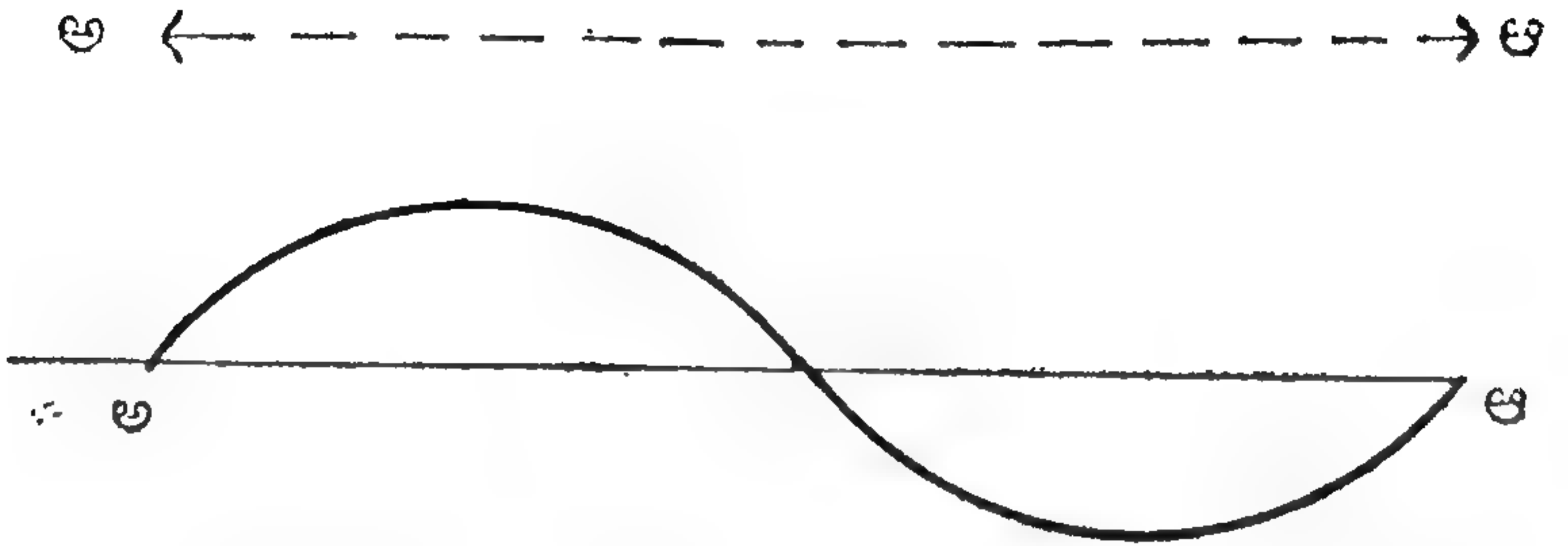
స్థిరపీలువు (Neutron)

స్థిరపీలువులవలననే అణుగర్భము భారతమ మగుచున్నను, వాని ప్రయోజనము కేవలము గర్భభారము గల్పించుటమాత్రమే కాదని చదువరు తెలుసగును. గృహనిర్మాణమునందు ఇటుకలమధ్యమున నున్నపుటడుసు చేయుపనినే అణుగర్భనిర్మాణమున స్థిరపీలువులు చేయుచున్నవి. గర్భములోని ధనపీలువులు అన్నియు తుల్యప్రేరణలు కలిగియుండుటవలన విద్యుత్సృతముల ప్రకా

రము అవి వికర్షణముగలిగి ఒకదాని నొకటి తన్నివేసికొనుట కున్ముఖములై యుండును. కాని వానినట్లు చెదరిపోనీయక ఐకమత్యముతో ఒకచోట అవిభక్తులుంబమునందువలె నివసించులాగున స్థిరపీలుపులు పనిచేయును. నిజమునకు అణుగర్భమున స్థిరపీలు ధనపీలుపులు దంపతులవలె నివసించుచు అత్యంతమైత్రీ కలిగియుండును. ఈ విషయముచుగూర్చి విపులముగా ఆటవ అధ్యాయమున చర్చింపబడును. ప్రస్తుతము వివిధములగు కాంతితరంగములకు అణువునకు గల సంబంధముచుగూర్చి కొంచెము విమర్శింతము.

అందఱును ఆకాశములో ఇంద్రధనుస్సును చూచి యేయుండురు. అందులో ఊదా, నీలి, పసుపు, ఎఱుపు మొదలగు ఏడురంగులున్నవి. మనము నిత్యము చూచు సూర్యకాంతిలోకూడ ఈ ఏడురంగులును ఇమిడియేయున్నవి. అందువలననే సూర్యునకు సప్తాశ్వుడని పేరువచ్చినది. సూర్యకాంతిని మూడు పలకలుగల గాజుముక్కనుండి చూచినయెడల మనకీ కిరణసింధము స్పష్టముగా కనిపించును. గాజుముక్కచేయు పనినే ఆకాశములో నీటితుంపరలు చేయుచున్నవి. నీటితుంపరలపై సూర్యరశ్మి ప్రతిఫలించినప్పుడు ఈ ఏడురంగులును మనకు ఇంద్రధనుస్సు రూపమున కనిపించును. కాంతిలో ఏడురంగులను విడదీసి చూపు గాజుముక్కను రశ్మివిభాజని అందురు.

కాంతి తరంగము.



పాముపరుగును చాలమంది చూచియే యుందురు. దాని నడక కఱ్ఱవలె తిన్నగా నుండదు; పైచిత్రములోని వక్రరేఖవలె మెలికలై యుండును. పటములో మధ్యరేఖపైన పాము నడచుచున్నదనుకొనుడు. దాని తల 'అ' అను బిందువుదగ్గర నుండి వక్రరేఖ వెంబడి పోయి తిరిగి మధ్యరేఖ యొద్దకు చేరుసరికి పైనున్న సగమును అచ్చటనుండి 'ఆ' అను బిందువు దగ్గరకు చేరుసరికి క్రిందనున్న సగమును ఏర్పడి ఆ రెండు సగములు కలిసి యొక మెలిక పూర్తియగుచున్నది. ఉత్తరార్ధ దక్షిణార్ధములను కలిపిన యెడల దాని నడకలో ఒకపూర్తియైన అవృత్తము (Cycle) ఏర్పడుచున్నది. పాముతల 'అ' మొదలుకొని 'ఆ' కడకు చేరుటకు అనగా ఒక అవృత్తము పూర్తిచేయుటకు సెకనులో 60 వంతు కాలము పట్టినదనుకొనుడు. అనగా ఒక్క సెకనులో అది 60 అవృత్తములను పూర్తి చేయగలదన్నమాట. అనగా 60 పూర్తి మెలికలు తిరుగగలదన్నమాట. ఈ వేగమునే కంపవేగము లేక పౌనఃపున్యము అందురు. పైపామునడక ఎట్లో విద్యుత్తు, కాంతి మున్నగు తరంగ గాములగు శక్తుల గమనము కూడ నట్లే. పైనచెప్పిన పామువలెనే విద్యుద్గమనమును కూడ లెక్కించిన దాని పౌనఃపున్యము (Frequency) సెకనునకు 60 అవృత్తములు అగును. (60 Cycles per second)

కాంతి తరంగరూపమున ప్రసరించును. విదవ పటములో 'అ—ఆ' ల నడుమనుండు పొడవున తరంగమందును. ఈ తరంగములయొక్క పొడవు ననుసరించి కిరణములయొక్క స్వభావముకూడ మారుచుండును. కిరణములనేకవిధములుగా నెఱుగబడినను అన్నియును కాంతికి సంబంధించియే యున్నవి.

ఋణాధ్రువ కిరణములు (Cathode rays)

ఈ కిరణములు ఋణపీలువుల మయములైయుండును. ఇవి గాజుబుడ్డిలోని వాయువుల ఒత్తిడిని తగ్గించినప్పుడు ఋణాధ్రువమునుండి బయలు వెడలు నీలిదారములవంటి కిరణములు. గాజుబుడ్డి బయట విద్యుచ్ఛుంబకావరణములకు కల్పించుటవలన ఈ కిరణములకు వ్యావర్తనము కల్పించవచ్చును.

ధనాధ్రువ కిరణములు (Anode rays)

వీనిని గోల్డ్ స్టెయిన్ శాస్త్రజ్ఞుడు 1886 లో కనుగొనెను. పరిశిష్ట వాయువులనగా (Rarefied gasses) గాజు గొట్టమును వాయుశూన్యము గావించినను, ఇంకను అందులో మిగిలిపోవు వాయుభస్మములు. పైనిచెప్పిన ఋణపీలువులు గాజుబుడ్డిగుండా ప్రయాణించునప్పుడు అవి పరిశిష్ట వాయువులయందలి కణములతో తారసిల్లి వానిని విద్యుత్ ప్రేరితములుగా చేయును. అప్పుడు ఆ కిరణములు ధన విద్యుచ్ఛే

తనములై ఋణధ్రువువమువైపున కాకరింపబడును. వాని కిరణమార్గము లేనిచో ఋణధ్రువువముతో సంఘట్టనచేంది అవి అందులో మగ్నములైపోవును. కాని గోల్డ్ ఫైబ్రున్ పండితుడు ఋణధ్రువువముగుండా అవి బయటికిపోవుటకై కొన్నిరహదారులేర్పఱచెను. ఈకుల్యలద్వారా బయటికిపోయిన కిరణములను కుల్యాకిరణములు (Canal rays) అందురు.

ఇంకను మఱికొన్ని పరిస్థితులందు ధనధ్రువువమునుండి విడిబడి ధనామోన సమన్వితములై ధనవిద్యుత్ ప్రేరిత కిరణములు బయటికి వెడలును. ఇవికూడ విద్యుచ్ఛుంబక క్షేత్రప్రయోగమున పరావర్తితములగును. వీనినే ధనధ్రువు కిరణములందురు.

ఎ క్స్ కి రణ ము లు

రొయిన్ ట్జెన్ శాస్త్రవేత్త 1895 లో ఈ కిరణములను కనిపెట్టెను. ఈ కిరణములుకూడ విద్యుచ్ఛుంబక విశేషములేయైనను వీనితరంగములు సూర్యరశ్మికంటె చాల పొట్టివై యుండును. తరంగమునిడుపు పొట్టిదైనకొలది దాని చొరవ లేక వేధకశక్తి అత్యధికమగుచుండును. ఋణధ్రువు కిరణము గాఢబుడ్డియొక్క పార్శ్వముపై కొట్టుకొని చితికిపోయినప్పుడుగాని, లేక అందులకై ప్రత్యేకముగా నమర్పబడిన ప్రతికూల ధనధ్రువువము (Anti-cathode)ను కొట్టుకొనుటవలన మరల్చి బడినప్పుడుగాని

ఎక్స్ కిరణములు పుట్టును. సంభావ్యశక్తి (Potential) నతిశయము చేసినకొలదిని ఈ కిరణముల వేధకశక్తి కూడ అతిశయించు చుండును.

ఈ కిరణముల కెంతచొరవ ఆవశ్యకము అను విషయము ఏ ద్రవ్యమునుండి ఆ కిరణములు చొచ్చుకొని పోవలయునో దానిపై నాధారపడియుండును. ద్రవ్యములందలి యణుభారములు అన్నియు ఒకేరీతిగా నుండవుకాబట్టి, ద్రవ్యము భారతమమైనకొలది అందుండి చొచ్చుకొని పోగలుగుటకు కిరణములకుగూడ వేధకశక్తి అధికతరముగావలసియుండును. మానవదేహములోని చర్మమునందలి యణువులకంటె ఎముకలయందలి యణువులకొరవ మెన్నోరెట్లు అధికము. ఎముకలలో ఎక్కువ లోహాణువులుండుటవలన కిరణములు చర్మములోను మాంసములోను ప్రవేశించినంతసులభముగా ఎముకలనుండిచొచ్చుకొనిపోలేకవాని ఉపరిభాగమునందే ఆగిపోవును. కాబట్టి రేడియో అస్థిచ్ఛాయా చిత్రములలో కిరణములు చొరబడినతావులు నల్లగను, చొరబడనితావులు తెల్లగను కన్పించుచుండును. ఈ కిరణములు వైద్యశాస్త్రమునందు పెక్కు రీతులుగా అమోఘములగు పనులను గావించుచున్నవి.

చిచ్చక్తి (Radio-activity)

1896 వ సంవత్సరములో హెన్రీ బేకరెల్ పండితుడు వరుణద్రవ్యమునందు చిచ్చక్తి కలదని కనుగొనెను.

అతడు వరుణముతో మిశ్రమగు ద్రవ్యములను ఛాయా చిత్రములనుతీసి పరిశీలించగా వానిలో నొక కొత్తవిధమగు కిరణములున్నట్లు కనిపించెను. ఈయనతరువాత రూథర్ ఫర్డు, క్యూరీదంపతులు, సోడీ శాస్త్రజ్ఞుడు ప్రయోగములుగావించి ఈ యభూత విషయమును పరిశోధించిరి. వారి పరిశోధనవలన బయలుపడిన విషయములివి.

వరుణము (uranium) నందలి యణువులు నిరంతరము తమకుతామే ప్రేరిపోవు చుండుటవలన తద్గర్భముల నుండి కొన్ని కాంతికిరణములు నిర్గమించుచున్నవి. ఈ కిరణములు అద్భుతమయిన శక్తి కలవి. ఇచ్చట ఈ కిరణములనుగూర్చి మాత్రమే ప్రస్తావించెదము.

వరుణ మిశ్రద్రవ్యమునుండి బయలు వెడలుచున్న కిరణములకు మొదట పరిశోధకులు, ఆల్ఫాకిరణములు, బీటాకిరణములు, గామాకిరణములు అని నామకరణములు గావించిరి.

ఈ కిరణముల విభాగము, వానిలోనుండు వేధకశక్తి యొక్క తీవ్రతననుసరించి చేయబడెను. ఆల్ఫాకిరణములు సులభముగా ప్రతిఘటించబడును. సాధారణముగా బీటా కిరణములకంటె 100 రెట్లు వేధకములై గామాకిరణములును, ఆల్ఫాకిరణములకంటె 100 రెట్లు వేధకములై బీటాకిరణములును ఉండును. ఆల్ఫాకిరణములకు ఒకసన్నని అల్యూమినము రేకు అడ్డముగానుంచినను, అవి ఆగిపో

వును. గామాకిరణములన్ననో కొన్ని సెంటిమీటర్ల దశ సరిగల సీసపుపలకనుండి చొచ్చుకొనిపోయికూడ అడుగున గల ఛాయాచిత్ర పట్టకముపైన తమ చిత్రములను కన్పింపజేయగలవు.

ఆల్ఫా కిరణములు (Alpha rays)

ఇందులో ధన విద్యుత్కణములుగూడ నుండుటచేత, ఋణాధ్రువ కిరణములను మళ్ళించినంత సులభముగా వీనిని విద్యుచ్ఛుంబక క్షేత్రములందు మళ్ళించుటకు సాధ్యము కాకపోయెను. అందువలన ఋణాధ్రువ కిరణములలోని ఋణపీలువుల కలయికకంటె నిబిడమగు కలయిక ఈ కిరణములందు గలదని కనుగొనబడెను. ఆల్ఫా కిరణములనగా ధనప్రేరితములైన సౌర పరమాణువుల నముదాయము అనవచ్చును.

బీటా కిరణములు (Beta rays)

పరిశోధనల ఫలితముగా వీనిలోగూడ ఋణపీలువులే ఉన్నట్లు కనుగొనబడెను. కాని ఋణాధ్రువ కిరణముల కంటె నివి గతియందు త్వరితములై యున్నట్లుగా ద్యోతకమయ్యెను. విపుల పరిశోధనలమూలమున బీటాకిరణములలో రెండు తెగలున్నట్లుకూడ కననయ్యెను. మొదటితెగ కిరణములలో కిరణ విచ్ఛిత్తివేగము త్రొంపులేనిదై యుండెను. రెండవ తెగలో ఋణపీలువులు

గుత్తులుగుత్తులై త్రొంపులుగలిగి యున్నట్లు కనిపించెను. అణుగర్భములందు ఈ రెండవరకము కిరణములు కనిపించు కుండుటచేత అవి అప్రధానములైనవని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి. బయటియుణుపీలుమండలమునందే అవికనిపించుచుండెను.

గామా కిరణములు (Gamma rays)

వైద్యుతా వరణమునందుగాని, చుంబకావరణమునందుగాని మఱుపునకు సాధ్యపడక తీవ్రమగు వేధకశక్తిగలవై, ఎక్స్ కిరణములకు సన్నిహితములైనవి గామాకిరణములు. ఇవి మిక్కిలి యుహస్వ తరంగములు కలవి.

విశ్వమయూఖములు-ధనాత్మ కబుణుపీలువులు (Cosmic rays - Positrons)

ధనపీలువులయొక్కయు, బుణుపీలువుల యొక్కయు భూముష్టాంశలందుగల భేదమునకు గల కారణములను కనిపెట్టుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ముప్పతిప్పలు పడిరి. ఇది చాలా చిక్కప్రశ్న. ఇప్పుటికి అమలులోనున్న సిద్ధాంతము లన్నియు వానియందలి ప్రేరణవిషయమై ఏకాభిప్రాయము గలిగియున్నవి. కాని ఈ సిద్ధాంతము లన్నింటికీ అందక, అన్నివిధములగు ప్రేరణ వ్యాపారములకును అడ్డుముగానడచు ప్రతికూల శక్తులుగల విలక్షణములగు కొన్ని కణములు కనిపించుచు మాటిమాటికి ప్రయోగములందు

చిక్కులు గల్పించుచుండెను. ధనాత్మకములై కొన్నియు, ఋణాత్మకములై కొన్నియు, ఈ క్రొత్తకణములు రెండురకములుగానుండెను. క్రొత్తగా కనుగొనబడిన ఈ ధనాత్మక ఋణపీలు పరిశోధనలవలన ఇంతవరకములులోనున్న విద్యుచ్ఛాత్రములు తారుమారగుటయేకాక, అభూతమైన ప్రకృతిశక్తులుకూడ బయలుపడెను. పరమాణు విజ్ఞానమునందు అతిమాత్రమైన విశ్వరహస్యములను వెల్లడించిన విశ్వమయాఖముల చిత్రచరిత్రమును ఈ సందర్భమునకొంచెము విపులముగా తెలుపవలసి యున్నది.

సహజముగా వాయువులు విద్యుద్వాహకములుగావు. కాని బాగుగా ఒత్తిడిని తగ్గించి వానిగుండా విద్యుచ్ఛక్తిని పంపుటవలనగాని, విద్యుచ్ఛుంబక కిరణములచేత వానిని ప్రజ్వలింప జేయుటవలనగాని వాయువులకు విద్యుద్వాహకశక్తి కల్పింపవచ్చును. విద్యుచ్ఛుంబక కిరణములు అణువులనుండి వానియందలి ఋణపీలువులను విభాగముచేయును. ఇట్లు వేరుచేయబడిన ఋణపీలువులును, పరిశిష్టా యోనీకణములును, వైద్యుతావరణ కల్లోలమువలన సంచలించును. ఈ ప్రజ్వలనములను, తేజస్సును, దాని కిరణములను కనిపెట్టుటకుగాను ఇరువైపుల ధ్రువములనమర్చి వాయుపూరితములుగా నొనర్పబడిన గాజుబుడ్లు అయోనికోష్ఠములుగా నుపయోగింపబడును. ఈ తేజస్సుయొక్క బలమును, అయోనీ వాహినిచేత కొలువవలసి యున్నది. అట్లు కొలుచుటకై తేజస్సు గాజుబుడ్డిలో లేకుండినప్పుడు,

అయోనీ ప్రవాహము లేశముకూడ గాజుబుడ్డిలో మిగిలి యుండలేదని మనము నిర్ధారింపవలసి యున్నది.

అట్టిస్థితిలో గాజుబుడ్డిన్నడును సంపూర్ణముగా అయోనీ ప్రవాహ రహితములుగా నుండుట లేదనియు, ఎంత గాప్రయత్నించినను ఎచ్చటనుండియో క్రొత్తప్రవాహములు మరల మరల గాజుబుడ్డిలో ప్రవేశించు చున్నవనియు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. ఈ పరిశిష్టప్రవాహములు, గోడోంతర నిర్గతములై యుండునని శాస్త్రజ్ఞు లూహించిరి. వీనినాపుటకై గాజుబుడ్డిను దళమైన సీసపురేకును కవచముగా దొడిగిరి. కాని ఆ కవచముకూడ ఈ అయోనీకరణమును సంపూర్ణముగా ప్రతిఘటింప జాలనిదయ్యెను. కాబట్టి ఈ క్రొత్తకిరణములు ఇంతకుపూర్వ మెఱుగబడిన గామా కిరణములకంటె కూడ తీవ్రతర వేధకశక్తి గలవని భావింపబడెను. 1903 లో మాథర్ పర్డ్, మేక్ లినన్ పండితులు ఇవి భౌమసంబంధములు గావని భావించిరి. ఇవి భౌమసంబంధములే యైనయెడల నేలమట్టమునుండి ఆకాశములో కొంత ఎత్తునకు వెళ్ళి ప్రయోగములను చేసినయెడల ఈ కిరణములు అంతర్నితములగునని శాస్త్రజ్ఞులూహించిరి. కాని నేలమట్టమున కెగువనుకూడ ఈ కిరణప్రవాహము అరికట్టబడుట లేదని 1909 లో గోకెల్ పండితుడు కనుగొనెను. 1912 లో హెన్ పండితుడు ఆకాశములోనికి 5 కిలోమీటర్లవరకు గాలిగుమ్మటములలో ఎగిరి

ఒక ఎలెన్బోగ్ స్కాపుతో ప్రయోగములు చేసెను. అచ్చట కూడ అది భూమిమీద ఉన్నప్పటికంటే ఎక్కువగా విద్యుద్విసర్జనము చేయుచున్నట్లు కనిపించెను. అంతేకాక అవి పగలెంత తీవ్రముగా కలుగుచున్నవో రాత్రికూడ అంతే తీవ్రముగా కలుగుచుండుటచేత ఈ కిరణప్రసారములు సూర్యునిచుండి కలుగుటలేదని యాతడు తెలిసికొనెను. 1914 లో కోల్ హార్స్ట్ పండితుడును, 1935 లో మిల్లికాన్, టిజ్జార్డ్, రిజెనర్ పండితులును 30 కిలోమీటర్లవరకు గాలిలో ఎగిరినిలిచి ఈ పరిశోధనలు సాగించిరి. మిల్లికాన్, రిజెనర్ పండితులు కాలిఫోర్నియాలో మ్యూర్ సరస్సులో 500 మీటర్లలోతున విద్యుద్యంత్రములతో ఈ ప్రయోగములు గావించిరి. కాని అచ్చటకూడ ఈ కిరణములు ప్రత్యక్షమగుచునే యుండెను.

అయినను పయినజరిగిన ప్రయోగము లన్నింటియందును శాస్త్రజ్ఞులు ఈ కిరణములు భూమట్టమును చేరుచున్నవోలది తమ వేధకశక్తిని కోల్పోవుచున్నవని కనుగొనిరి. భూగర్భములోను, నీటియందును అవి బలహీనము లగుచున్నవనికూడ తెలిసికొనిరి.

శాస్త్రజ్ఞులు ఆగడపలు (Milky way) లేనప్పుడును ఆగడపలున్నప్పుడును ఈ ప్రయోగములను జరిపిరి. రెండు తరుణములందును ఈ కిరణములు అవిచ్ఛిన్నముగా వచ్చుచుండుటచేత విశ్వమయూఖముల ఉత్పత్తిస్థానము

ఆగడపల కెగువనేకాని దిగువను కాదనియు, అవి భూమి యందుగాని, ఆకాశమునందుగాని, సూర్యునియందుగాని పుట్టుటలేదనియు గ్రహించిరి. కొందఱివి గాలినుండియే పుట్టుచున్నవనియు, కొందఱివి తారాంతర్గత తేజోవిశేషములనియు ననిరి.

కాని వీనిలోని ధనాత్మకకణముల గతులు పడచుటి కిని, ఋణాత్మకకణముల గతులు తూర్పునకును ఏర్పడుచుండుటచేత భూమండలముయొక్క చుంబకావరణ పరిస్థితులనుబట్టి గుణింపగా, ఈ కణములు విద్యుత్ప్రేరితములనియు వీనిలో చాలాభాగము ధనవిద్యుత్ప్రేరితములనియు తెలిసికొనిరి. వీనినే (Primary Proton) ప్రధాన ధర పీలువులని వ్యవహరించిరి.

ఈ ప్రధానపీలువులు రోదసిలో ప్రయాణించునప్పుడు అనేకములగు అప్రధానములగు కణములను పుట్టించును. వానిలో చాలవరకు ఋణపీలువులుండును. ఈసంగతి ఆండర్సన్ పండితుడు కనిపెట్టెను. ఆయన తీసిన ఛాయాచిత్రములలో వర్షుల పథములలో ఇరువైపులకు చీలి రెండుజాతులగు కణములు పరువెత్తిపోయిన దారులు కనిపించెను. ఆ దారులురెండును ఋణపీలువుల దారులవలెనే ఉండుటవలన ఆ పోయెడికణములు ఋణపీలువులేయని దృఢమయ్యెను. కాని అవిరెండును రెండువైపులకు పోవుచుండుటవలన అవిరెండును ఒకేవిధమగు ఋణపీలు

ఫలవలన ఏర్పడినవి కావని తలంపవలసి వచ్చెను. కాబట్టి అందులో ఒకతెగ ధనాత్మక ఋణపీలువులనియు (Positrons), రెండవతెగ ఋణాత్మక ఋణపీలువులనియు (Electrons) వివక్షితము చేయబడెను. వీనిస్వభావములు వేరుగా నుండుననుటకు నిదర్శనమొకటి కలదు. ధనాత్మక ఋణపీలువులు, ఋణాత్మక ఋణపీలువులు అంతరాళములో ఒకదానితో నొకటి తారసిల్లినప్పుడవి ఒండొంటిని పరిమార్చుకొనును. వానిలోనిశక్తి కాంతి తరంగరూపమున నిర్గమించును. కాబట్టి కొన్ని పరిస్థితులలో అతి తీవ్రశక్తిగల కాంతితరంగములందుకూడ ఈ 'ద్వయి' అనగా ఋణాత్మక ఋణపీలువు + ధనాత్మక ఋణపీలువు కలిసియుండుట అసంభవముకాదని నిరూపించబడెను. కాని ప్రపంచములో ఋణాత్మక ఋణపీలువులే ఎక్కువగా నున్నవనుట నిర్వివాదాంశము. సామాన్యముగా ఇతరములగు నణువు లన్నింటికంటెను విశ్వమయూఖములందలి పీలువులు మిక్కిలి తీవ్రములయినవి.

ఇవి ఒకటిమొదలు పదుమూడు సెంటిమీటర్ల మందముగల సీసపు పలకనుండికూడ దూసికొని పోగలవు.

విశ్వమయూఖములందు ఒరులుదేరెడు అయోనీకరణవేగము ఉన్నతప్రదేశమునుండి క్రిమముగా నిమ్మప్రదేశమునకు దిగెడుసరికి మందగించిపోవుచున్నది. సముద్రమట్టమునుండి నీటిఅడుగున 30 అడుగుల లోతునకు పోవు

సరికి నూటికి డెబ్బదిపాళ్ళు ఈ కిరణములకుండు అయోనీకరణశక్తి అదృశ్యమై పోవుచున్నది. 5 బిలియనుల వోల్టల కంటే తక్కువ శక్తిగలదైన ఏ విశ్వమయూఖమైనను సముద్రమట్టమునకు దిగువను తన అయోనీకరణ ప్రభావమును చూపింపనేరదని తెలియవగును. దీనినిబట్టి సముద్రమట్టమున లభ్యమగు విశ్వమయూఖములందు నూటికి డెబ్బదివంతు గలయవి 5 బిలియనుల ఎలెక్ట్రాను వోల్టలకంటే తక్కువగుశక్తి నే కలిగియుండునని ఊహించవచ్చును. నీటి అడుగున 300 అడుగుల లోతునకు జేరుసరికి విశ్వమయూఖములకు అయోనీకరణశక్తి 90 పాళ్ళు చెల్లిపోవునని మిల్లికాన్, కెమెరాను పండితులు కనుగొన్నారు. అనగా సముద్రమట్టముననుండు విశ్వమయూఖములందు నూటికి రెండు పాళ్ళవరకైనను 5 బిలియనుల ఎలెక్ట్రాను వోల్టలశక్తి గలవై యుండవని అర్థమగుచున్నది. విశ్వమయూఖములలో బహువిధములగు కణములున్నవి. అందలి ప్రచండకణములు చాల భాగము, ధనాత్మక, ఋణపీలువులు (Positrons) ఋణాత్మక ఋణపీలువులు (Negatrons) అయి ఉన్నవి. ప్రచండశక్తిగల ధనాత్మక ఋణపీలువులకంటే ప్రచండశక్తిగల ఋణాత్మక ఋణపీలువులు సులభముగా నీ సములో లీనమైపోవును. సముద్రమట్టమున కనుపడుచు, ఒక బిలియనునుండి పది బిలియనులవరకు ఎలెక్ట్రాను వోల్టలశక్తి గలిగిన విశ్వమయూఖముల సముదా

యములో రమారమి అర్థభాగము 14 సెంటిమీటర్ల దళ సరిగల సీసపు పలకనుండి దూటిపోగల వేధకశక్తి గలిగి యున్నవనియు, అతిమాత్రా దాహకశక్తియు, అతితీవ్ర వేధకశక్తియు గల ప్రచండ ప్రకృతికణములు సముద్ర మట్టమున దొరకు విశ్వమయూఖములందు లభించుచున్న వనియు, లీక్సిన్స్, రిన్జెంట్, జీన్క్రూసార్డ్ పండితుల పరిశోధనలవలన బయటపడెను. కాని సముద్రమట్టమున లభ్యమగు ఈ ప్రచండకణములను సామాన్యధనపీలువులు, ఋణపీలువులనుండి వేటుపట్టి గుర్తించుట దుర్ఘటము. 1934 వ. సంవత్సరమున ఈ కిరణములందే ఎక్స్ కణము లని మఱొక కొత్తవిధములగు కణములుకూడ నున్నట్లు ఏండరుసన్, నెడ్డరు పండితులు కనుగొనిరి. వానికి ఏన్డరు సన్ మెసోట్రోను (Mesotron) అని నామకరణము చేసెను. మెసోట్రోనులనగా మరణోస్కృఖమైన విశ్వమయూఖమని చెప్పదగును.

ఉత్తరోష్ణ మండలములో ఎక్కడ బయలుదేరినను దక్షిణముఖములై భూమధ్యరేఖ కడ్డముగా ప్రసరించు విశ్వమయూఖములు, భూమధ్యరేఖను దాటునప్పుడు మాత్రము వాని ఆధిక్యములందు మార్పులను సూచించుచు న్నట్లు కనుగొనబడినది. వాతమండల పరిశీలనమువలన విశ్వమయూఖములకు అంశ రేఖలవలన మార్పులొదవునని కనుగొనబడెను. నెహార్ పండితుడు మదరాసువచ్చి ఇండి

యన్ మెటీరియ లాజికల్ డిపార్టుమెంటు సహాయముతో ఈ అంశ శేఖా ప్రభావములపై పెక్కు పరిశోధనలు చేసెను.

పరమాణుబాంబులోనుండి బయలు వెడలి 10 బిలియను ఎలెక్ట్రాను వోల్టుల శక్తితో నిర్గమించు ప్రతి వరుణాణువు భూమిలో కొన్ని అడుగులలోతునకు మాత్రమే చొచ్చుకొని పోగలదుగాని, విశ్వమయూఖము 10 బిలియను, బిలియనుల ఎలెక్ట్రాను వోల్టుల శక్తిగలదై, భూగర్భములోనికి కొన్నివందల అడుగుల లోతునకుగూడ చొచ్చుకొని పోగలదని కనుగొనబడినది. తన జీవితమునంతయు దరిదాపు ఈ విషయమునందే వినియోగించిన మిల్లికాన్ పండితుడు, తారామండలమునందుగాని, ద్రవ్యమయ సృష్టి హెచ్చుగానుండు బ్రహ్మాండ గోళమునందు మఱి భాగములోగాని, విశ్వమయూఖములు పుట్టుటలేదనియు, జన్మస్థానమునుండి బయలుదేరి వచ్చుటలోకూడ అవి ద్రవ్యమయ మార్గముల ద్వారా వచ్చుటలేదనియును, సూర్యమండల చుట్టకక్షేత్రమును ప్రవేశించు సరి కవి వక్రగతు లగుననియు తెలిపియున్నాడు. విశ్వమయూఖముల ఉత్పత్తి విశేషములనుగుఱించి అనేకములగు ఊహాపోహ లమలులోనున్నవి. స్వర్ణమండలమునం దంతటను సమానముగా వ్యాపించి యుండుటవలన అవి స్వర్ణమండలముయొక్క విద్యుత్ స్థాపక క్షేత్రము (Electrostatic field) లో పుట్టుటలేదని

కొందఱు భావించిరి. నీహారిక (nebulae) లందు సూక్ష్మ
రూపముననున్న బోరోను, బొగ్గు, నత్రజని, పొరణవా
యువు, అల్యూమినము, సిలికాను ద్రవ్యములయొక్క పర
మాణువులు వ్యక్తిత్వ పర్యంతము నశింపగా అందుండి
బహిర్గతమగుశక్తి మార్పొంది విశ్వమయూఖముల ఆకా
రము దాల్చుచున్నదని ఈన్స్టైను మొదలగు పండితులు
భావించిరి. ఇప్పటికి కనుగొనబడిన విశ్వమయూఖముల
యందు గోచరించు ఋణపీలువులు ధనాత్మకములుగా
కూడ కనుపట్టుచున్నందున సూక్ష్మసృష్టిలోని భౌతిక
ద్రవ్యముల యందుండు పరమాణువులు నశించుటవలననే
విశ్వమయూఖములు పుట్టుచున్నవను సిద్ధాంతమే అన్నిటి
లోను ఇప్పటికి యుక్తియుక్తముగా నున్నదని మిల్లికాన్
పండితుడు భావించెను. విశ్వమయూఖముల గుట్టుమట్టు
లను కనుగొనుటకై నానాదేశములయందలి శాస్త్రజ్ఞులును
విశేషముగా కృషిచేయుచున్నారు. మన దురదృష్టవశ
మున ఇంతవరకు భారతదేశమున ఎవ్వరును ఈ పరిశోధ
నను సాగించుటకై పూనుకొనలేదు. ప్రభుత్వముకూడ ఈ
కార్యమునకు ప్రోత్సాహ మిచ్చుటలేదు. 1946 వ సంవ
త్సరమునుండియు రషియా విశ్వమయూఖములను పగ
ములువేసి పట్టుకొనుటకై ప్రఖ్యాత పండితుడగు డాక్టరు
వెక్స్లర్ను అతని అనుచరులతోపంపి పామీరుపీఠభూమిలో
తీవ్రకృషి చేయుచున్నది. వారి ప్రయత్నములుకూడ
ఫలించుచున్నవని వార్తలు వినుచున్నాము.

ర శ్మి వి భా జ ని యో గ ము

ముక్తోణములుగల గాజుముక్కనుండి సూర్యకాంతిని ప్రతిఫలింప జేసినయెడల అందు ఇంద్రధనుస్సులో వలెనే ఏడురంగులు కనిపించుననియును, కాబట్టి సూర్య రశ్మి కిరణసింఘములనియును లోగడ వ్రాసియుంటిమి. ఇప్పుడు ఈ కిరణసింఘ యోగమునకును పరమాణు శక్తులకును గల సంబంధమును వివరించెదను.

ముక్తోణపు గాజుముక్కలో ప్రతిఫలించెడి సూర్య రశ్మియందు ఈ దిగువ వివరింపబడిన వర్ణమాల మనకంటికి కనుపించును.

1. ఊదా (ధూమలము) — Violet.
2. అతినీలము (నీలిమందురంగు) — Indigo.
3. నీలము — Blue.
4. ఆకుపచ్చ — Green.
5. పసుపుపచ్చ (పీత) — Yellow.
6. నారింజ (నారంగ) — Gange.
7. ఎఱుపు (లోహిత) — Red.

ఎఱుపునకు, ఊదాకు వెలుపట రెండురంగులున్నవి. మొదటి ధూమలవర్ణమునకు పైనుండురంగును (బహిర్ధూమల వర్ణము (Ultra-Violet) అందురు. చివరి ఎఱుపునకు దిగువనుండు వర్ణమును (Infra Red) అంతర్లోహితవర్ణము

నందురు. ఈ వర్ణముగల కిరణములుగాని కాంతులుగాని మనకు గనిపించవు. సామాన్యముగా మనకంటికి కనిపించు కాంతికి ఒక పరిమితిగల పౌనఃపున్యము లేక కంపవేగము (frequency) ఉండవలయును. పై నుదహరింపబడిన ఏడు రంగులకును ప్రత్యేకములగు పౌనఃపున్యము లున్నవి. మొదటి ఊదారంగు పౌనఃపున్యమునకంటె ఎక్కువ కంప వేగముగల కాంతిగాని, చివరి ఎఱుపురంగుయొక్క కంప వేగమునకంటె తక్కువ పౌనఃపున్యముగల కాంతిగాని మన చర్మనేత్రములకు కనిపించదు.

దృశ్యమానములయిన కిరణములలో లోహితకాంతి తరంగములు అతి దీర్ఘములు. ధూమలకాంతి తరంగములు అతిహ్రస్వములు. ఒక సెంటిమీటరును 10 కోట్ల భాగములుగా చేసినయెడల అందులో ఒక భాగమును ఆంగ్లస్క్రీమ్ యూనిట్ లేక A.U. అందును. లోహితకాంతి తరంగప్రమాణము ఒక సెంటిమీటరులో 76 మిలియనులలో ఒక వంతు అనగా 76×10^6 సెం. మీ. = 7600 A.U. లకలిగి యుండును. ఈ కాంతి రంగులు మారినకొలది, అనగా ఆకు పచ్చన, పసుపుపచ్చన, నీలము, ఊదా రంగులలో ప్రసరించినప్పుడు తరంగములనిడివి రమారమి 3800 A. U. లవరకు తగ్గును. కాంతితరంగములు 3800 A. U. లకంటె తగ్గిపోయినయెడల మనుష్యుల కంటితెరలపై ప్రతిఫలించ నేరవు; అనగా కనిపించవన్నమాట. అంతగ్లోహిత కిరణ

ములకును, బహిష్కారముల కిరణములకును మధ్యముననుండు దృగ్గోచర కాంతితరంగములపొడవు ఒక సెంటిమీటరులో 70 మిలియనులనుండి 40 మిలియనులవంతుగా నుండును. కంటి కగుపడగల, కాంతితరంగముయొక్క కనిష్టప్రమాణము 4×10^5 సెం. మీ. విచ్ఛిన్నకిరణము (spectrum) యొక్క ధూమలకాంతి చివర మఱినాలుగు బహిష్కారముల కాంతిస్తరములు కలవు. వానిపొడవులు 4×10^6 సెం. మీ. వరకు వ్యాపించియున్నవి. ఈ తరంగముల పొడవులు 2×10^6 నుండి 1.5×10^9 సెం. మీ. వరకు భేదించుచుండును. ఎక్స్ కిరణములు, చిచ్ఛేతన కిరణములు, పైని వివరింపబడిన దృశ్యమాన ప్రమాణమునకు వెలుపలనుండు ప్రమాణములు కలిగియుండుటచే కంటికి కనబడనివైయున్నవి. చిచ్ఛలన కిరణవేగము సెకనుకు 19,200 కిలోమీటర్లు, అనగా తుపాకిగుండువేగముకంటె 20,000 రెట్లు అధికము. అతి తీవ్రమగు చిచ్ఛలన కిరణమునకంటె ఐదు లేక పదిరెట్లు వేగమైనది విశ్వమయూలము.

సూర్యరశ్మిలో ఏడురంగులున్నవికదా. సూర్యరశ్మికిబదులు ఏదేని ద్రవ్యమును తీసికొని దానికేమైన రంగులున్న వేమో పరిశీలింపవచ్చును. నిదర్శనముగా సోడియమును ద్రవ్యమును తెచ్చి దానిని గాలిదీపముపై నుంచిన యెడల అందులోనుండి పసుపుపచ్చని వన్నెకల మంట వెలువడును. ఈ మంట కెదురుగా రశ్మివిభాజనిని ఉంచిన

యెడల సూర్యకిరణములందువలె కిరణపింఛములు మనకు కనిపించవు. అందుచో ఒక్క పసుపుపచ్చని రంగు మాత్రమే కనిపించును. ఇట్లే ప్రతి మూలద్రవ్యమునకును ప్రత్యేకమగు రంగులున్నవి. ఒక మిశ్రద్రవ్యములో ఏమే మూలద్రవ్యములున్నవో పరీక్షించవలసి వచ్చినప్పుడు, రశ్మివిభాజనిచో ప్రతిఫలితములయిన వర్ణమాలయొక్క ప్రత్యేక గుణములనుబట్టి అందాయా పదార్థములున్నవని నిర్ణయించవచ్చును. భూమిలోగల 92 తత్వములయిన మూలపదార్థములుగూడ సూక్ష్మరూపమున, సూర్యనియం దుండుటచేతనే సూర్యకిరణములందు ఆయాద్రవ్యములకు సంబంధించిన కిరణపింఛములు అన్నియు ఒకచోట కనిపించుచున్నవి.

ఈ రశ్మి విభాజన యోగమునందు మూడు రకములయిన పరీక్షలున్నవి.

- (1) (Line Spectra) — రేఖావిచ్ఛిన్న కిరణములు.
- (2) (Banded Spectra) — శకలవిచ్ఛిన్న కిరణములు.
- (3) (Continuous Spectra) — అనంత విచ్ఛిన్న కిరణములు.

పై మూడింటిలో మూలతత్వములను నిర్ణయించుటకు మొదటి రేఖాపద్ధతియే ఉపయుక్తమగును.

కాంతి పరీక్షకును, రశ్మివిభాజనికిని, పదార్థమయమైన ప్రకృతిశక్తులకు, పరమాణు విచారమునకు ఏమి ప్రసక్తి

గలదని చదువరులు సంశయము నొందుచుండ వచ్చును. ఈ సంశయమును నివర్తించుటకై కాంతికిని పరమాణు శక్తికిని గల సంబంధమును ఇక్కడ వివరించెదము.

కాంతికి అణువునకు గల సంబంధము

ప్రాచీనులగు భారతమహర్షులు ప్రకృతిలోని ద్రవ్యములన్నియు పాంచభౌతికములనియు, ఆ పంచభూతములే భూమి, నీరు, వాయువు, అగ్ని, ఆకాశము అనియు నిర్ణయించిరి. కాని ప్రధానద్రవ్యములు ఘనములు (పృథివి), ద్రవములు (ఉదకము), వాయువు (గాలి) ల రూపములందు దప్ప నుండజాలవని నిన్న మొన్నటివరకు పాశ్చాత్యులు నమ్ముచుండిరి. కూర్కుపండితుడు భౌతిక ద్రవ్యములు తేజోరూపమున గూడ నుండునని ఋణపీలుకిరణ పరిశోధనలవలన నిర్ణయించి, ఋణపీలువే సర్వపదార్థములందును వ్యాపించియున్న ప్రకృతియని నిరూపించెను. ఆకాశములో బహుదూరమునుండి శబ్దవాహక వ్యాపారము చేయు నిస్తంత్రీ తరంగములును, ఖగోళ భూగోళముల మధ్యమున జరుగు విద్యుత్ చుంబక వ్యాపారములును, రూఢములగుటకై మధ్యవర్తిగా పనిచేయుచున్న భూతము బ్రహ్మాండమంతటను ఆవరించియున్న (Aether) — వ్యోమమే అని వైజ్ఞానికులు మరల నమ్ముచున్నారు. “ఆణుమైశ్మయైత్తున వాయుసాంద్రత భూతల సాంద్రతలో మూడవ వంతు. ముప్పదిమైశ్మయైత్తున రెండువేల వంతులలో ఒక

వంతు. ఇట్లు మీదిమీది కేగినకొలదిని వాయువు తన యణువులకు సంఘట్టనచు కలుగనంతగా పలుచబడును. ఈ యణువులు కొన్ని పదివేల మైళ్ళవఱకు పైకెగసి వాయువు నుండి తప్పించుకొని పోగలిగినయెడల మహాశూన్యమున గలిసిపోవచ్చును” అనియు వైజ్ఞానికుల మతము.¹

కనుక ఘనద్రవ్యమునకైనను, ద్రవద్రవ్యమునకైనను, వాయుద్రవ్యమునకైనను, కాంతిరూపమునున్న ద్రవ్యమునకైనను, రూపభేదము, సాంద్రతాభేదమేకాని, మొదటి మూలతత్వ మొక్కటేయని రూఢమగుచున్నది. వాయురూపమున నుండు సౌరాణువులు, విద్యుదావిష్ఠములై బీటా కిరణములై, తేజోరూపము నెత్తుచున్నవి. ఘనీకరణాంశమునకు దిగువ కొన్నివందల డిగ్రీలవరకు ఒత్తిడిని కల్పించినయెడల ఆ వాయురూపమున నున్న సౌరమే, ద్రవరూపము దాల్చుచున్నది. కానన కాంతికిరణములు, ఆల్ఫా కిరణములు, ఎక్స్ కిరణములు, గామాకిరణములు, మున్నగు తేజోరూపములగు కిరణ విశేషములన్నియు, ఒకే భౌతిక వ్యాపారముయొక్క రూపాంతరములనియు, అన్నియు భౌతికావరణములోగలిగిన విద్యుచ్ఛుంబక కల్లోలఘటితములనియు ఎఱుగనగును. వానియందుండు భేదము వానియొక్క కంపవేగ (frequency) భేదమునుబట్టియే కలుగుచున్నది. ఈ విద్యుచ్ఛుంబక కల్లోలమునకు మూలాధారమైనది ఋణపీలువుల చలనమేకదా. ద్రవ్యోపరిభాగమున పోవు

1 భారతి — “ప్రాచీన భూగోళము”.

చున్నప్పుడు, కిరణమునందలి ఋణపీలువులవలన ద్రవ్యము
నందలి ఋణపీలువులు ప్రచలితములగును. దానివలన ఆ
యణువులు ప్రకంపితములగును. ప్రతికంపముతోను అణు
వులనుండి తేజస్సు వెడలును. ఈ తేజోవికారములే అణు
వులయందున్న ఋణపీలువులు పొందుచున్న స్పందనము
లను నిరూపించును. దానినిబట్టియే అణుక్రియలకును తేజో
విక్రియలకును సంబంధ బాంధవ్యమేర్పడుచున్నది. తేజస్సు
నకును అణుశక్తులకును గల సంబంధము చిచ్చలన కిరణము
లనుగూర్చియు, చిచ్చక్తినిగూర్చియు ప్రమాణవాదమును
గూర్చియు చెప్ప సందర్భమున చదువరులు మఱింత వివ
రముగా నాల్గవ అధ్యాయములో తెలిసికొనగలరు. ఇచ్చట
మాత్రము కాంతి తరంగములన్నను, విద్యుత్తరంగముల
న్నను, అంతరాళమున విద్యుచ్ఛుంబక వ్యవస్థలందు సంభ
వించు కల్లోలములనియు, ద్రవ్యములయొక్కయు, కాంతి
యొక్కయు, వాయువులయొక్కయు మూలాధారశక్తి
ఏకరూపముగ నే యుండుననియు గ్రహించనగును.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

నాలుగవ అధ్యాయము



మహాచ్ఛక్తి Energy — చిచ్ఛక్తి Radioactivity.

పరమాణునిర్మాణము తెలిసికొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులుజరిపిన ప్రయోగములు —
పరమాణు పితామహుడు రూథర్ ఫర్డు —

వస్తువులయొక్క శక్తి అని నెఱవేర్చుగల పనినిబట్టి యుండును. మహాచ్ఛక్తి ప్రమాణమును కొలుచుటకై దాని కార్థకరణ సామర్థ్యమే ఆధారమై యున్నది. భూమిపై పడియున్న రాయి ఏమియు పనిచేయలేదు. కనుక దానికి శక్తి సున్న. భూమిపైన అడుగుఎత్తుననున్న రాయి తన బరువుచేత కొన్ని పదార్థములను అణచివేయ గలదు. దానిని ఒక త్రాసుసిబ్బిలో ఉంచినయెడల మఱొక పదార్థమును తూచగలదు. కనుక భూమట్టముననున్న రాతి కంటే భూనికి 1 అడుగు ఎత్తుననున్న రాయి ఎక్కువ పని చేయగలదు. అట్లే అడుగు ఎత్తునఉన్న రాతికంటే భూమిపైన 2 అడుగుల ఎత్తునఉన్న రాయి ఎక్కువ పనిచేయ గలదు. ఆటవ చిత్రమును చూడుడు.

(ఆటన చిత్రము)

_____ క³_____ క²_____ క¹భూమిమట్టము _____ క⁰

క⁰ వద్దనున్న రామువలన ఏపనియు కాజాలదు కాబట్టి దానికి మహాత్ముశూన్యము క⁰ యొద్దగలరాతికంటె క¹, దానికంటె క², దానికంటె క³ యొద్దనుండు రాళ్ళు ఎక్కువ శక్తిగలవగును. కనుక ఒకవస్తువు పనిచేయగలశక్తి దాని శక్తిమట్టమునుబట్టి యుండును. శక్తిని వినియోగించి దానిని క్రమపద్ధతులలోనడవిన పనిజరుగును. మహాచ్ఛక్తి వ్యయముకానిదే కార్యముగూడ జరగదు.

'కష్టే ఫలి' యని లోకమున సామెతకలదు. కష్టము వ్యయముకానిదే కార్యమేదియును కాదు. పరమాణు జగత్తునకూడ నట్లే ఉదా : రెండు ఉదజని యణువులును ఒక పాణివాయువు అణువు ఒకచోట చేరినప్పుడు వానిమధ్య మునగల ఒత్తిడిమూలమున ఒక స్ఫులింగము బయలుదేరి అందులోనుండి కొత్తశక్తి బయలుదేరును. ఆ శక్తి వ్యయ

మగుటవలన ఉదజని ప్రాణవాయువుల యణువులయందు కార్యముకలిగి నీరు ఏర్పడుచున్నది. పూర్వము తమకున్న శక్తిని కొంత కోలుపోవుటవలన ఆయా యణువుల శక్తి మట్టము తగ్గిపోయి అవి తక్కువ శక్తిమట్టమునకు దిగును. నీటిని తిరిగి ఉదజని ప్రాణవాయువుల యణువులుగా జేయదలచినచో మనము నీటిలో ఆ తఱిగినశక్తిని ప్రవేశ పెట్టవలసి యున్నది. నీటిని కాచుటవలన ఆశక్తి తిరిగి అందు ప్రవేశించుచున్నది. అప్పుడు నీటిపితరములు పేలి పోయి ప్రాణవా యణువులుగను, ఉదజని యణువులు గను మారి గాలిలో గలిసిపోవుచున్నవి.

కాబట్టి లోహములు మున్నగు ద్రవ్యములలోనుండు గట్టిదనము దేనివలన నేర్పడుచున్నదో చదువరులు దీని వలన గ్రహించవచ్చును. ఇనుప రేకునందలి యణుగర్భములుగూడ వెలగచెట్టుమీది కాయలవలె ఎడమెడముగానే ఉండునుకాని మనము గాలినుండి దూరిపోయినట్లే ఇనుప రేకునుండి దూరిపోలేము. ఇనుప రేకులో మనను ప్రతిఘటించుచున్నవి నిజమునకు అణుగర్భములు కావనియు, వాని ఋణపీలు మేఘములను బంధించుచున్న బలవత్తరమైన ఈ మహాచ్ఛక్తియే యనియు చదువరులు గ్రహించనగును.

ఈశక్తియే భూమ్యాకర్షణ వికర్షణములరూపముగా ప్రవేశించుచున్నది. వైజ్ఞానికులు ఈ నిక్షిప్త శక్తులనుగూర్చి పరిశీలించునప్పుడు “శక్తి కరంజము” (Energy Trough)

అనుమాటను వాడుచుందురు. శక్తి కరండమునగా ఒక్కొక్క వస్తువునకుండు శక్తి పరిధియన్నమాట. భూమినిచూడుడు. భూమి సూర్యునిచుట్టును తిరుగుచున్నది. అనగా సూర్యుని యొక్కయు భూమియొక్కయు అన్యోన్యకర్షణ శక్తుల వలన ఒకశక్తి కరండము ఏర్పడినదన్నమాట. ఆ కరండములో భూమి తిరుగుచున్నది. ఏదేని అభూత సంఘటనమువలన భూమి తిరుగక ఒకచోట నిలిచిపోయిన దనుకొనుడు? ఏమిజరుగును? వెంటనే నూతిలోవేసిన బంతివలె భూమి సూర్యుని నడిమిభాగమునకు గభాలున పడిపోవును. అట్లు పడిపోవుటలో భూమి తనలోగల నిక్షిప్తశక్తులను కోల్పోవును. భూమి ఇంకను సూర్యునకు దూరముగా జరిగిపోయిన దనుకొనుడు. అప్పుడేమి జరుగును? అది ఎంతదూరముగా జరిగిన సూర్యునిలో పడిపోవునప్పుడంత ఎక్కువగా శక్తిని విసర్జించును. కాబట్టి సూర్యమండలమునకును, భూమండలమునకును గల దూరము సూర్యుని శక్తి కరండముయొక్క లోతును తెలియజేయుచున్నది.

ఈ శక్తి కరండముయొక్క అడుగుభాగము ప్రళయవస్థ నొందిన సూర్యుని ఉపగ్రహములు చివరకు చేరుకొనుచోటు. అనగా, అదియే సూర్యుని గర్భగోళము.

ఈ కరండములో తన స్థానమునుండి క్రిందికి పడిపోకుండుటకు భూమికి దాని భ్రమణవేగమే ఆధారమైయున్నది. సర్కసులో గుండ్రని చెక్కలబావిలో మోటారు

సైకిలుపైన తిరుగు సాహసిని చాలమంది చూచియేయుం
దురు. ఆ సాహసి గమనవేగమే అతనిని క్రిందపడిపోకుండ
చెక్కలగోడపై నిలిపి ఉంచుటకు కారణమగుచున్నది.
అట్లే భూమికూడ తన స్రవణవేగము నాధారము చేసి
కొనియే అటునిటు పడిపోకుండ సూర్యుని శక్తికరండములో
తిరుగుచున్నది.

మహచ్ఛక్తి పదార్థము లన్నింటియందును నిక్షి
ప్తమై యున్నది. కర్రలు, బొగ్గు, పెట్రోలు తగులబడు
నప్పుడు వానినుండి మహత్తు వేడిమిగా బయటి కుటుకుచు
న్నది. రాక్షసిబొగ్గులో వేడిరూపమున దాగియున్న శక్తి
అనేకకోట్ల సంవత్సరములక్రిందట నృక్షకోటిలో నిక్షిప్త
మైన సూర్యుని శక్తియన్నమాట. బొగ్గును భూగర్భము
నుండి సెకలించి దానిని ప్రాణవాయ్వణువులతో కూర్చుట.
వలన జరిగెడు రాసాయనిక విక్రియవలననే బొగ్గులో
వేడిమి పుట్టుచున్నది. ఈ వేడిమియే బొగ్గునందున్న మహా
చ్ఛక్తి. ఈ శక్తి యంత్రములను నడుపుచున్నది. యంత్ర
ములనుండి వస్తువు లుత్పత్తి యగుచున్నవి. పెట్రోలుబా
వులు, బొగ్గుగనులు, నిబిడికృతములగు శక్తికూటములన్న
మాట. నైయాయికులు వీనిని ఆకరజములందురు. మాన
వుడు ఈ శక్తిని కార్యరూపమెత్తించి తన బుద్ధిచమత్కా
రముచే తన అవసరములను తీర్చుకొనుచున్నాడు.

మొక్కలు సూర్యరశ్మినుండి మహాత్ములు సేకరించి తమయందు భద్రపఱచుకొనుచున్నవి. ఆ మొక్కలను తిని జంతువులు జీవించుచున్నవి. ఆశక్తి మఱికొన్ని విచిత్రములగు చర్మాస్థి యంత్రములందు మార్పులుచెంది, మేఘ శక్తి, బుద్ధిబలముగా మారుచున్నది. ఈ మెదడు దేహ యంత్రమును నడుపుచున్నది; దేహయంత్రముద్వారా శక్తిని తిరిగి సంపాదించి, గుప్తపఱచి, తగినరీతులందు వ్యయించుచున్నది. ఇట్లు శక్తిని సేకరించుట, గుప్తపఱచుట, వ్యయముచేయుట అను లక్షణములే జంగమసృష్టిలోని జీవకోటికి నిత్యప్రయత్నములై యున్నవి. ఈ నిత్య ప్రయత్నము లేని సృష్టిభాగమును మనము స్థావరసృష్టి యనుచున్నాము.

శక్తిని సేకరించు లక్షణము సజీవ ప్రకృతియందే చూడనగునని మైని చెప్పియుంటిని. స్థావర ప్రకృతిలోని యణువులకుగూడ శక్తిగలదు కాని, అది ప్రయత్నవశమున వచ్చిన శక్తికాదు. ప్రకృతి పరిణామవశమున వాని కాశక్తి స్వభావసిద్ధముగా ఏర్పడును. సజీవ ప్రకృతిలో వలె శక్తిని భద్రపఱచుకొను నేర్పి యణువులకులేదు. ఎక్కువశక్తిని సేకరించుటయు, సేకరించినకొలది పెరుగుటయు, పెరిగి ప్రళయమునొందుటయు ఈ యణువులకు స్వభావమైయున్నది. హఠాత్తుగా ఆకాశములో కొన్ని చుక్కలు 'బొటెలు' వలె ప్రేలి పెద్ద తెజస్సు ఒహిర్గత

మగు వింతలను మనమప్పుడప్పుడు చూచుచుందుము. ఆ
చుక్కలు తాము సేకరించినశక్తిని తాము భరించలేక
అట్లు నాశనమొందుచున్నవని గ్రహించనగును. ఈ
స్వయంప్రళయము లెట్లు జరుగుచున్నవో చిచ్చుక్తి విచారణమున తెలియనగును.

చిచ్చుక్తి - (Radio Activity)

అణుగర్భము దుర్భేద్యమగు ప్రకృతియని మొట్ట
మొదటినుండియు శాస్త్రజ్ఞుల దృఢవిశ్వాసము. కాని 1896
వ సంవత్సరములో హెన్రీ బేకరల్ అను వైజ్ఞానికుడు
ఒక వింతను కనిపెట్టెను. గనులలోదొరకు ఓ చ్చెండి అను
ద్రవ్యమును కొంత తీసికొని దానినాతడు సూర్యరశ్మిలో
భాయాగ్రహణ ఫలకములపై నుంచగా, ఆయా ఫలకముల
పైని కొన్ని కాంతితరంగముల గుర్తులు పడినట్లు కనుగొ
నెను. దానిని పరిశోధించగా, ఈ కిరణములు ఎక్స్ కిరణముల
వలె హ్రస్వతరంగములుగలిగి ఇతరప్రయత్నములేకయే
ద్రవ్యమునందలి యణుగర్భములు బ్రద్దలై వానినుండి
బయటి కుటుకుచున్నవనియు, ఆ కిరణములు శీతోష్ణ పరి
స్థితులవలన మార్పు నొందకుండుటవలన, నవి బయటి
ఋణపీలు మండలమునుండి వచ్చుటలేదనియు, గర్భమునుం
డియే వచ్చుచున్నవనియు అతడు కనుగొనెను. ఈ చిచ్చు

క్రిని ప్రకటించుచున్న ద్రవ్యము వరుణము (Uranium) అనికూడ అతడు కనుగొనెను.

ఈ విజ్ఞానము నాధారముగా జేసికొని మేరీక్యూరీ, పియరీక్యూరీ దంపతులు అజ్ఞాత చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములపై బహుప్రయోగములను గావించిరి. వరుణభాగము నెక్కువగా కలిగియున్న పిచ్ బ్లెండి ద్రవ్యమును ఒక కొండంత ముద్దను తీసికొని వారు బహుప్రయత్నములుచేసి, అణువు, అణువు ప్రకారముగా విడదీసి, నికాల్సయిన వరుణద్రవ్యమును ఔస్సులో 300 వ వంతును తీసిరి. ఈ ప్రయోగము నకుముందు చిచ్ఛేతనద్రవ్యముగా ఒక్క రేడియమే ప్రకాశి గాంచియుండెను. కాని క్యూరీల పరిశోధనల వలన చిచ్ఛక్తి భరితములైన ద్రవ్యము ఒక్క రేడియమే కాదనియు, ప్రపంచమున మఱికొన్నిగూడ కలవనియు బయటబడెను.

క్యూరీదంపతుల పరిశోధనలు ప్రపంచమును ఆశ్చర్యములో ముంచివెచ్చెను. మొదట ఈ విషయములను ఎవ్వరును నమ్మరైరి. వైజ్ఞానిక జగత్తున పెద్ద కల్లోలము చేలరేగెను. ఎన్నెన్నో వివాదములు, ఆలోచనలు ప్రతిశాస్త్రజ్ఞుని మనస్సును ఊక్కిరి బిక్కిరిగా చేసెను. అణువునుండి ఈ శక్తి ఏవిధముగా వెలువడుచున్నది? అణుగర్భము దుర్భేద్యముకాదా? ఈ చైతన్యమునకు మూలాధార మెందు

న్నది? ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానములు కావలసియుండెను.

1902 లో రూథర్ ఫర్డు, సోడీ శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలుజరిపి వనుణాణుగర్భములనుండియే ఈ కిరణములరుడెంచుచున్నవనియును, ఈ ప్రభాసిర్గమనము నిరంతరము ఆగర్భములనుండి ఆల్ఫాకణము లెగురగొట్టబడుచుండుటవలన జరుగుచున్నదనియును కనుగొనిరి. ఈగర్భవిచ్ఛిత్తి జరుగునప్పుడు ఆల్ఫాకణములతోబాటు హ్రస్వతరంగములుకల గామాకిరణములవంటి కొన్ని అదృశ్య కిరణములుకూడ బయటి కుఱుకుచున్నవనికూడ వ్యక్తమయ్యెను.

ఆల్ఫాకణములును, తీవ్రశక్తికల కిరణములును, తననుండి నిర్గమించినపిదప రేడియంగర్భము చైతన్యలక్షణములను కనబఱచదు. దానినుండి తిరిగి కాంతి వెలువడదు. అంతవరకు బేరియమునలె లోహకుటుంబముననున్న రేడియము వాయువుగా మారిపోవును. ఈ వాయువును “రాడన్” అని వ్యవహరింతురు. హీలియము న్యోవములవలెనే ఇది జడవాయువుల తెగలో చేరిపోవుచున్నది.

రేడియము అణుగర్భముననుండి రెండు ధనపీలువులు రెండు స్థిరపీలువులతోకూడిన ఆల్ఫాకణము ఎగిరిపోయిన తరువాత ఆ అణువు రెండు ధనప్రేరణలను గోల్పోవును. తత్ఫలితముగా దాని ఋణపీలు మండలమునందుండి కూడ

రెండు ఋణపీలువులు లేచిపోవును. రేడియము మూలతత్వ పట్టికలో 88 వ సంఖ్యగలది. కనుక రెండు ధనప్రేరణలను పోగొట్టుకొనినతరువాత మిగిలిన ద్రవ్యముసంఖ్య 86 వ దగును. మూలతత్వ పట్టికప్రకారము 86 వ సంఖ్యగల ద్రవ్యము పరిపూర్ణ కర్పరజాతికి చెందినదగును. అనగా అది వాయువర్గములో చేరును.

అతివేలమైన యీ భౌతిక పరివర్తనము ప్రకృతిలో ప్రయత్నములేకయే స్వతస్సిద్ధముగా జరిగిపోవుచున్నది. చిచ్ఛక్తియనగా ఒకానొక మూలద్రవ్యములోని యణుగర్భములు విచ్ఛిత్తికాగా అందుండి ప్రచండవేగముతో ఒక ఆల్ఫాకణము బయటకుఋకుటయు, ఆ మూలద్రవ్యము మారి మఱొక మూలద్రవ్యమగుటయు నై యున్నది. అన్నిరకములగు చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములును కాలక్రమమున కొన్నికొట్ల సంవత్సరములు, ఈ రీతిగా, తమలోజరిగిన పరివర్తనములవలన ఒక జడావస్థకువచ్చును. ఆ జడావస్థకు వచ్చినప్పుడని సీసముగా పరిణమించును.

రేడియము అణుగర్భమునుండి నిర్గమించు ఆల్ఫా కణముయొక్క వేగము గంటకు 3 కొట్ల 60 లక్షలమై ఖ్యండునన్నచో వానినుండి ఎంతశక్తి బయలు వెడలుచున్నదో చదువరు లూహించవచ్చును.

ఒకడౌన్సువరుణములో సగభాగము జీర్ణించిపోవుటకు 4,50,000 లక్షల సంవత్సరములు పట్టును. ప్రతి అవున్సు

వరుణద్రవ్యములోను ఒక్కొక్క సెకనునకు 8,00,000 గ్రాములు విచ్చిత్తి నొందుచున్నవి. ఇట్టి దీర్ఘాయువుగల చిచ్ఛేతన ద్రవ్యకుటుంబములు మూడు.

(1) వరుణము (2) ప్రొటోఆక్టీనియము (3) థారియము. ప్రకృతిలో సెకనులో 10 లక్షలవ వంతులో సమసిపోయెడు అల్పాయుష్కములగు చిచ్ఛేతనద్రవ్యములు కూడ గలవు. ఇవి పుట్టి పుట్టకముందే నశించు చుండుట వలన వానిని పట్టుకొనుట కష్టమై యున్నది.

దీర్ఘాయువుగల వరుణమువంటి చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములుకూడ నశించిపోగా, వానిసంతానమగు ఇతర చిచ్ఛేతనద్రవ్యములు కొంతకాల మమలులోనుండును. అవియు నశించగా వానికి మఱొక సంతానము కలుగును. ఈ ప్రకారముగా 13 హయాములలో మొదటివరుణము 13 అవతారములనెత్తి స్వయంపరివర్తనము నొందుశక్తి లేనిదై జడావస్థ నొందును. అట్లు చరమావస్థకు వచ్చినప్పుడది సీసమగును. వరుణాది చేతన శిలలను జీవమణులనియు, అందలి చైతన్యము అంతరించినపిమ్మట మిగిలిన సీసమును 'జడము' అనియు మనశాస్త్రములు వ్యవహరించును.

238 బరువుగల వరుణగ్రాము ఈ క్రమముగా 206 బరువుగల సీసముగా మారును. అట్లే శిథిలమైన ఆక్టీనియము ద్రవ్యమునుండి పరిణమించిన సీసమునకు 207 బరువును, థారియమునుండి శేషించిన సీసమునకు 208 బరువును

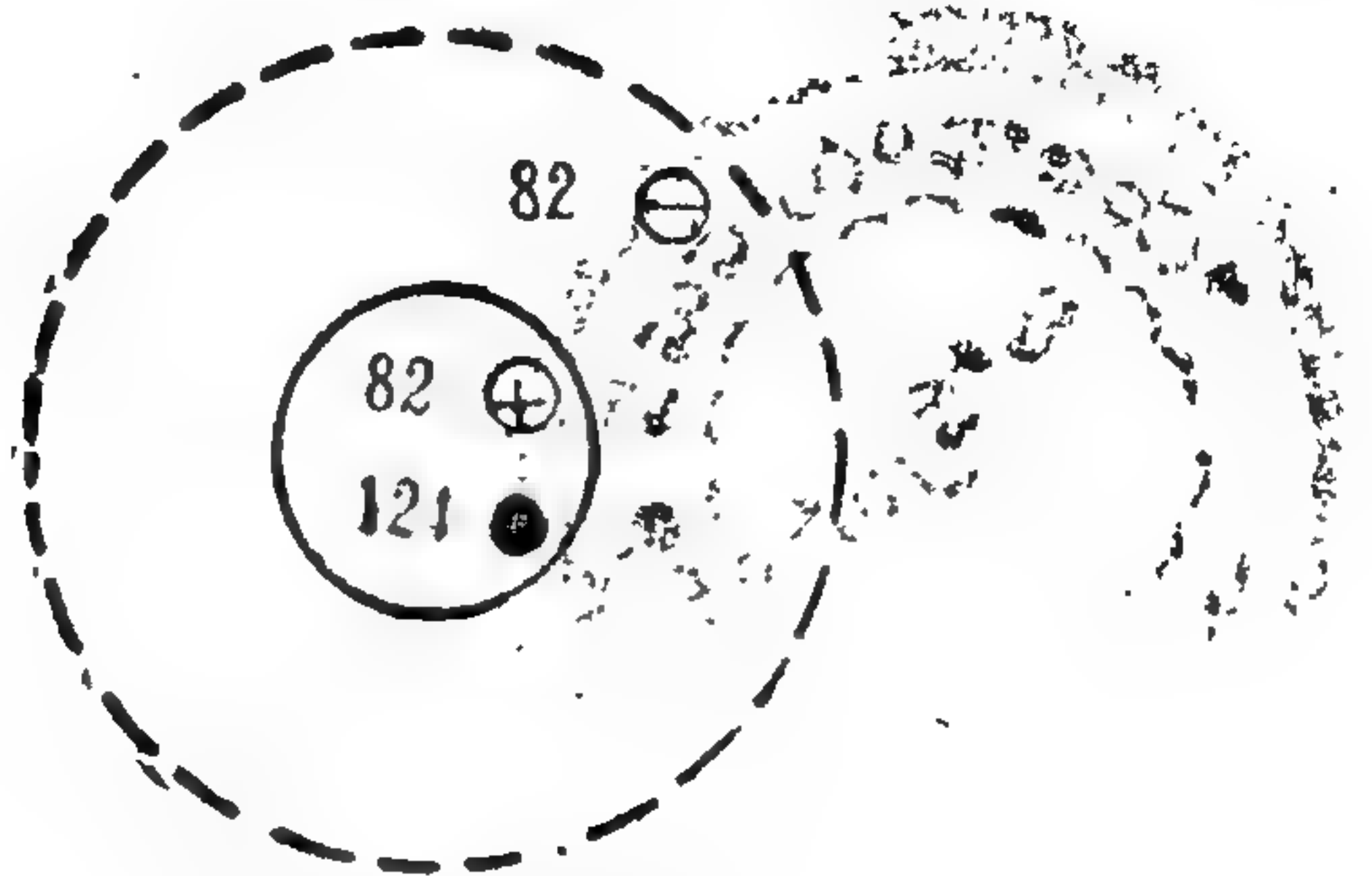
ఉండును. సీసములోకూడ మూడురకము లున్నవాయని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. సీసమంతటికిని సాదృశ్యగుణ మొక్కటేయయి యుండును. అది ధనపీలు వులసంఖ్య. ఇట్లు అన్నిరకములయిన సీసములందును ధన పీలువులసంఖ్య 82, ఋణపీలువులసంఖ్య 82 గనే ఉండును. కాని స్థిరపీలువుల భేదముననుసరించి సీసపు అణువులు మూడువిధములుగా భూయిష్టాంశలందు భేదములు కలిగి యున్నవి. ఈ బరువుల భేదమువలన సీసపు అణువులుకూడ మూడురకములుగా నుండును. వీనినే అవాంతరభేదములు (Isotopes) అందురు. వీనినిగుండ్చిన వివరములు ఆటవ అధ్యాయమున విపులముగా తెలుపబడినవి.

(ఏడవచిత్రము చూడుడు)

అణు నిర్మాణము తెలిసికొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు జరిపిన ప్రయోగములు

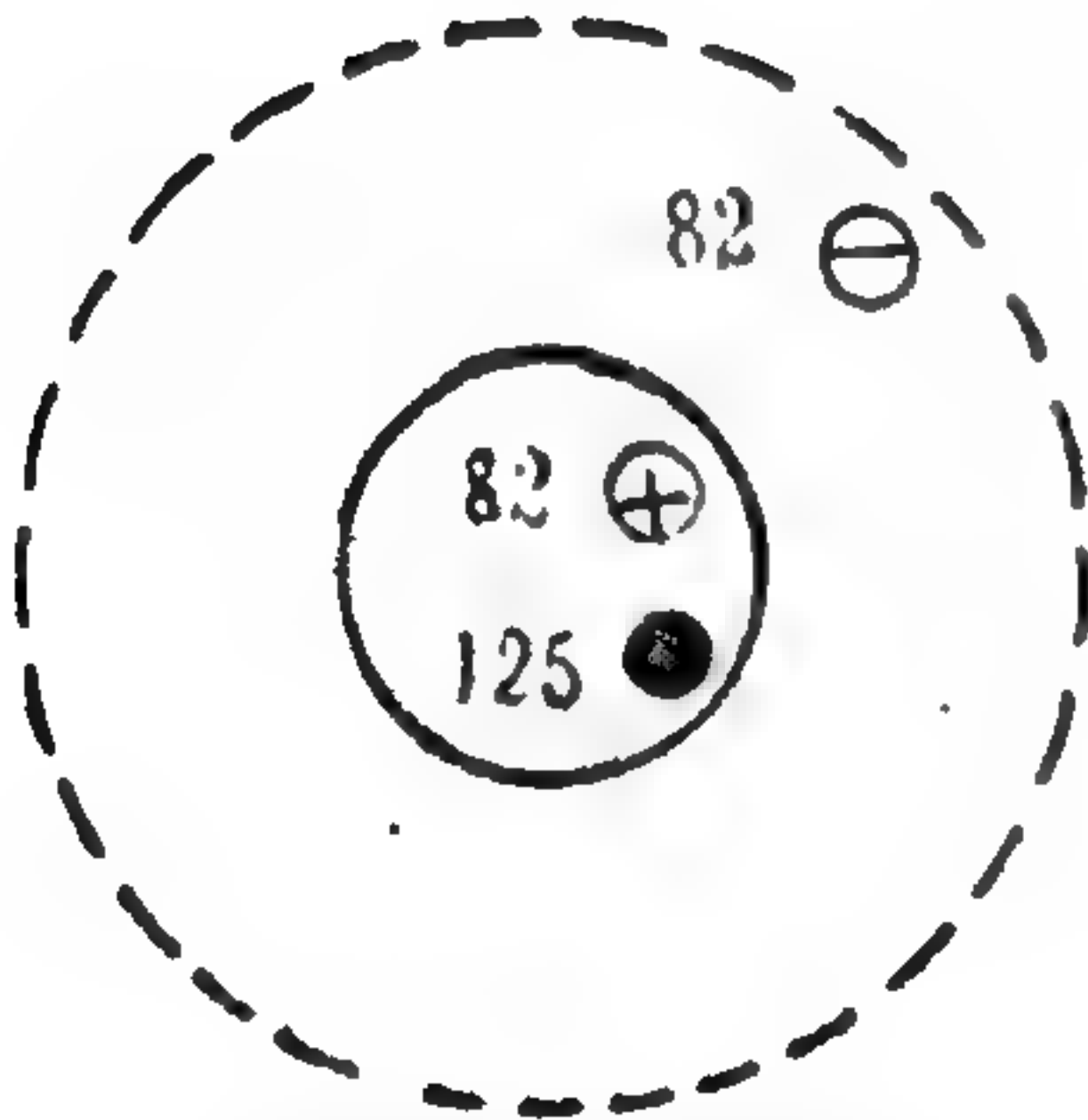
ఇంతవరకు చిచ్చేతన పరివర్తనముల మూలమున ప్రకృతి ద్రవ్యములందు పుట్టుచున్న వికారములు ఆయా యణువుల గర్భసామగ్రి తఱుగుటవలన కలుగుచున్నవే కాని పెఱుగుటవలన కలుగుటలేదని తెలిసినది. ద్రవ్యము నందలి యణుగర్భ సామగ్రిని అధికముచేయుటవలన ఎట్టి మార్పులు కలుగునోయని శాస్త్రజ్ఞులు ఆలోచింప మొదలిడిరి. అనగా ప్రకృతిలో స్వతస్సిద్ధముగా అణుగర్భ

సీసము నందలి అవాంతరభేదములు



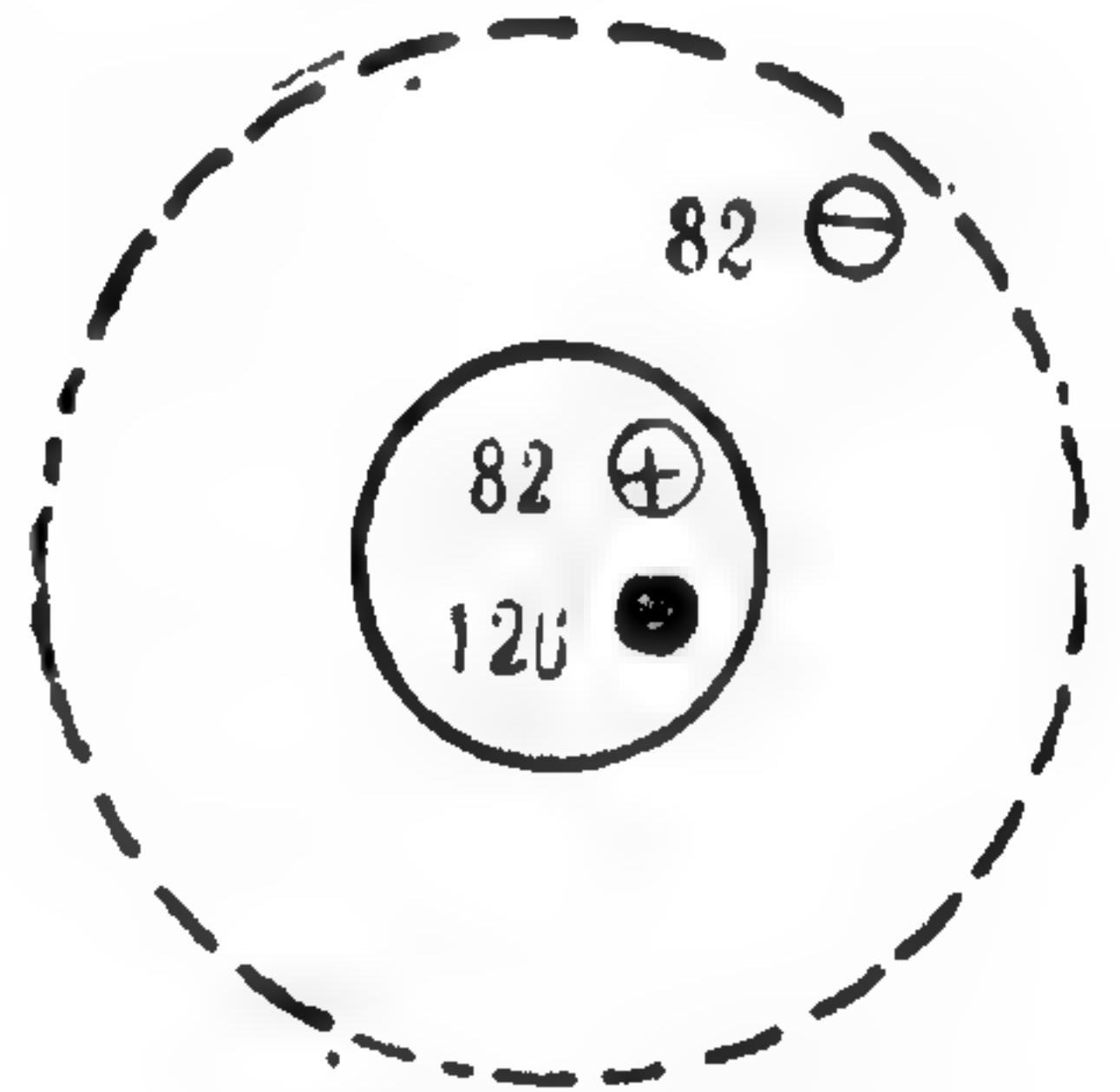
(1) వరుణ సీసము

(బరువు 206)



(2) ఆక్తన సీసము

(బరువు 207)



(3) ధోరియ సీసము

(బరువు 208)

చిచ్చెతన ద్రవ్య కుంటుంబత్రయమగు వరుణ, ఆక్తన, ధోరియ ములు క్షైణ్యమునొంది పై మూడు అవాంతర భేదములతో సీసముగా పరిణమించుచున్నవి. ఈ మూడు జాతులకును గర్భమున 82 ధనపీలువులును వానిని బట్టి గర్భము వెలుపల 82 ఋణపీలువులును, ఉండుట వలన అన్నింటిక రసాయన లక్షణములు తుల్యముగా నున్నను గర్భగత స్థిరపీలు సంఖ్యలోగల భేదములను బట్టి తత్తదణుభారములు భిన్నములగుచున్నవి.

ములనుండి ఆల్పాకణములు లేచిపోవు పద్ధతినికాక, ఆయా గర్భములయందు క్రొత్త కణములను చొప్పించుటవలన కలుగుమార్పులు తెలిసికొనుటకై అందఱు ప్రయత్నించిరి. ఏదేని లఘుధాతువునందలి అణుగర్భమును ప్రచండకణములచే సంఘట్టనముచేసి దాని గురుత్వమును హెచ్చించిన యెడల అది బరువైన లోహముగా మారునా? ఇనుప పరమాణు గర్భములో మఱికొన్నికణములు చేర్చినయెడల అది బంగారుగా మారునా? ఈ భౌతిక పరివర్తనము సాధ్యమగునా? కాదా? అని అందఱు ఉత్కంఠ చూపజొచ్చిరి.

ఈ ఊహల నాధారముగా జేసికొనియే రూథర్ ఫర్డు శాస్త్రవేత్త 1919 వ సంవత్సరములో, కృత్రిమముగా ఒకద్రవ్యమును మఱొకద్రవ్యముగా మార్చవచ్చునని కనుగొనెను. ఈతడు కావెండిష్ ప్రయోగశాలలో అణుగర్భములపై పరిశోధనలు జరిపి అంతవరకు దుర్భేద్యము అని ఎంచబడుచున్న గర్భమునుకూడ విచ్ఛిత్తి చేయవచ్చునని కనిపెట్టెను. పైన చెప్పినరీతిగా చిచ్ఛేదనద్రవ్యములందు కన్పించుచున్న భౌతికవ్యాపారము నాతడు ఉపశ్రుతిగా గ్రహించెను. అణుగర్భము నావరించియున్న విద్యుచ్ఛక్తులను ప్రతిఘటించుటకై సమర్థములయినవి, రేడియము గర్భములనుండి నిర్గమించుచున్న ఆల్పాకణములే దృఢములగు కణములని అతడు భావించెను. ఆల్ఫా

కణములను గుళికలు (bullets) గా ప్రయోగించి అణు గర్భములను బ్రద్దలుచేయుటకై రూథర్ ఫర్డు తలపెట్టెను.

తక్కువ అణుసంఖ్యగల ద్రవ్యములందు అణు గర్భముచుట్టునుగల విద్యుచ్ఛక్తులంత తీవ్రములుగానుండవు. కనుక నత్రజినిని అతడు ప్రయోగము నిమిత్తమై కెకొనెను. ఆతని ప్రయోగమిది. నత్రజిని ధరితమైన పాత్రము [దానిని మేఘకోశము (cloud chamber) అందుము] లో నాతడు ఆల్ఫాకణ గుళికలను పేల్చెను. నత్రజిని యణు గర్భముల కిందుమూలమున కొన్ని విపర్యాసములు కలిగెను.

ఆల్ఫాకణములు వర్షమువలె నత్రజిని గర్భములను డీకొన్న సందర్భములో, అందులో కొన్ని యణుగర్భములలో జొరబడి అందే చిక్కువడిపోయెను. మఱికొన్ని నత్రజిని గర్భములలోజొచ్చి అందదివరకున్న ధనపీలువులను పైకెగురగొట్టెను. ఆ విచ్ఛిత్తియొక్కయు, ధనపీలు నష్టముయొక్కయు ఫలితముగా అట్టి యణుగర్భములు ప్రాణవాయువు అణుగర్భములుగా పర్యవసించెను. రాసాయనికు లే మహత్కార్యమును తలపెట్టి విఫలమనోరథులైరొ, ఆ కార్యమును సాధించి రూథర్ ఫర్డు ఒక మూలద్రవ్యమును (నత్రజినిని) మఱొక దానినిగా (ప్రాణవాయువుగా) మార్చవచ్చునని నిరూపించెను.

(ఎనిమిదవచిత్రము చూడుడు)

కృత్రిమధాతు ద్రవ్యవిపర్యానము. రూఢరే ఘర్షు ప్రయోగము.

ఈ ప్రయోగములో చాలవరకు నత్రజని యణువులతో తారస్థిల్లకుండనే ఆల్ఫాకణములు తప్పుకొనిపోయెను. అణుగర్భము సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ మైనదిగనుక 50,000 ల గుళికలలో నేదో ఒకటి సకృత్తుగా ముఖాముఖిని డీకొన గలిగెను. అట్లు డీకొన్న సందర్భములో అణుగర్భస్థమైన ధనపీలువాకటి పైకి తఱిమివేయబడెను. ధనపీలువును పోగొట్టుకొన్న నత్రజని యణువు ప్రాణవాయువు అణువుగా మారిపోయెను.

రూథర్ ఫర్డు ప్రయోగమువలన తేలిక ఫలితము లివ్వి.

(1) సూక్ష్మమగు నణుగర్భమును మినహాయించిన యెడల తక్కిన పరిమండలమంతయు ఖాళీగాను సర్వ శూన్యముగను ఉన్నవి.

(2) గుళికకు వ్యావర్తనము కల్గించినది గర్భమేకాని పరిమండలము కాదు.

(3) గర్భములోనున్న ధనపీలువుల సంఖ్యయు బయటి ఋణపీలువుల సంఖ్యయు సమానముగా నుండును.

(4) గర్భమునకుగూడ నిర్ణీతమైన పరిమాణము గలదు.

(5) బయటి ఋణపీలువుయొక్కవ్యాసము, గర్భము యొక్క వ్యాసము దరిదాపు సమానముగా నుండును.

(6) అణువుయొక్క రాసాయనిక పరివర్తనములు బయటి ఋణపీలువులపైననే ఆధారపడి యుండును.

అణువునుగూర్చి పూర్వ లీ వి థ ము గా దలంచు చుండిరి.

“అణువునకు గర్భమున్నది. దానిలో ధనపీలువులు, ఋణపీలువులు గుమికూడియున్నవి. వ్యతిరేకప్రేరణలు గలవగుటచేతనే గర్భమునందలి పీలువులకు అంత దృఢమైన బంధము ఏర్పడియున్నది. అందువలననే అణుగర్భము దుర్భేద్యముగూడ నై యున్నది”.

కాని రూథర్ ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుని ప్రయోగముల ఫలితములవలన ఈ విశ్వాసము లెగురగొట్టబడెను. ఎట్లనగా ఋణపీలువులవ్యాసము, అణుగర్భవ్యాసము సమానముగా నున్నపక్షమున, మఱియొన్ని ఋణపీలువులు గర్భములో ఇమిడియుండుట ఎట్లు సాధ్యమగును? ఇందువలన అణుగర్భములో ఋణపీలువులకంటె చాల చిన్నవ్యాసము గలవియు, గర్భములోని ధనపీలువుల వికర్షణశక్తులను పోకాచ్చి వానితో కలిసి మెలిసి నివసింపగలయవియు నగు మఱొక పీలువి శేషములేవో యుండి తీరవలయునను సిద్ధాంతము గిలాచా చేసినట్లు స్థిరపడిపోయెను.

రూథర్ ఫర్డు ఈ ప్రయోగమునందు గాంచిన యఖండవిజయము ఇతర శాస్త్రజ్ఞులకు ప్రోత్సాహము గల్గించెను. 1920—25 లో ఛాడ్విక్, కిర్చ్, పీటర్సన్ పండితులు ఈ ప్రయోగమునే బోరోన్, ఫ్లోరిన్, నియోన్,

సోడియమ్, మున్నగు ద్రవ్యములతో గావించి ఈ ఫలితములనే గాంచగలిగిరి.

ప్రారంభములో ఈ ప్రయోగములవలన గర్భము పూర్తిగా నాశనమై పోవుచున్నదని తలంచిరిగాని క్రమక్రమముగా నది శీథిలమగుటలేదనియు మఱొక యవతారము మాత్రమే ఎత్తుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు స్థిమితపడిరి.

దీనిపిమ్మట అనేక శాస్త్రజ్ఞులు గుళికల నిమిత్తము ఆల్ఫాకణములబదులు, గర్భమును విఘట్టన చేయుటకై, మాత్రామయ కిరణములను (corpuscular rays) ఉపయోగించి ప్రయోగములు గావించిరి.

1932 లో కాక్ క్రాఫ్టు, వాల్టన్ పండితులు 120,000 వోల్టుల శక్తిగల ధనపీలు కిరణములతో విధియముపైన నిట్టి ప్రయోగమునే గావించిరి. 1933 లో వివిన్, వివింగ్ స్టన్, లారెన్సు, పండితులు గురూదజని (Heavy Hydrogen) కణములను గుళికలుగా నుపయోగించిరి.

కనుక ఒక ద్రవ్యమును, దాని యణువుల గర్భమునందలి కణములను వృద్ధిచేయుటచేత మఱొకద్రవ్యముగా మార్చవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞులు ఋజువుచేసిరి. ఈ విధముగా మాయబంగారుకూడ తయారుచేసిరి. కాని బంగారుకంటె కూడ సకృత్తుగా దొరకునదియు, అంతకంటెను ఖరీదయు

నదియు నగు ప్లాటినమునుండి ఈ మాయబంగారు తయారు కాబడుచుండుటవలన, కృత్రిమ సువర్ణయోగమువలన నేమియు లాభము లేకుండెను. ఈ కాలమునందే క్యూరీ దంపతులు కృత్రిమ చిచ్ఛేతనద్రవ్యములను కూడ సాధించ వచ్చునని నిరూపించిరి.

చిచ్ఛక్తి అనేకవిధములుగా లోకమునకు పయోగకర మైనది; సవ్యముగాను పయుక్తముగానియెడల నదిహానికరము కూడను. చిచ్ఛక్తి మొదట రేడియము అను ద్రవ్యమునుండి వెడలుచున్నట్లు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. రేడియము అనగా ఒక ప్రకాశవంతమైన ద్రవ్యము. మిణుగురుపురుగున కెట్లు స్వయంప్రకాశకశక్తి గలదో, అట్లే రేడియమునకుగూడ ఉద్యోతనశక్తి గలదు. నితంతరము దానినుండి కిరణములు వెడలుచుండును. దానినుండి ఉష్ణత, కాంతి, ఆవిరి కూడ వెలువడును. ఒక చిన్నమెత్తు రేడియమును కొంచెముగా వేడిచేసినయెడల అందులోనుండి ఒక విధమగు కావిరి (ఆవిరి) ఒక గుండుసూది తలకాయయంత వెలువడును. ఈ ఆవిరిని అంతకంటె లక్షలరెట్లు విరివిగల వాయువుతో మేళవించినను, అది తన స్వయంప్రకాశమును, ఉష్ణత వగైరాలను కోలుపోవదు. చిచ్ఛేతన కిరణములు మొక్కలను చంపును. మనుష్యుల చర్మమును కాల్చును. పంజరములందలి ఎలుకలకు, షిట్టలకు పక్షవాతమును కల్పించును. అది

సవ్యముగా ఉపయోగించినయెడల మొండి చర్మరోగము
లను, కీళ్ళవాతమును తుణములో కుదుర్చును.

చిచ్చేతన ద్రవ్యమునుండి పర ప్రియత్నములేకుండ
యణుగర్భములెట్లు విచ్ఛిన్నము నొందుచున్నవో తెలిసి
కొన గలుగుటకై, కాంతి, ద్రవ్యములనుగూర్చి అతి నవీనుల
మతములను కొన్నింటిని తెలిసికొనవలసి యున్నది. తరు
వాతవచ్చు అధ్యాయములో కాంతితరంగములు, ద్రవ్య
తరంగములనుగూర్చి నేర్చుకొన బోవుచున్నాము.



ఓం తత్సత్ .

ప ర మా ణు గా థ

ఐ ద వ అ ద్యా య ము



కాంతి తరంగమయమా? — మాత్రామయమా? — శక్తిమయమా? — ప్లాంకు పండితుని ప్రమాణవాదము (Quantum Theory) — భోరుపండితుని ఆణుస్వరూపము — డీబ్రోలీపండితుని ద్రవ్య తరంగవాదము (Wave Theory of Matter) — డిరాకుపండితుని అభావవాదము (Theory of Holes) — హెసెన్ బర్గ్ పండితుని సందిగ్ధవాదము (Principle of Indeterminacy) — బాక్ పండితుని సంభావ్యవాదము (Theory of Probability) — చిచ్చక్తి యొక్క క్రియాప్రకారము.

మహాత్ము (Energy), ద్రవ్యము (Matter), ఈ రెండును కలిసి ప్రకృతి నేర్పరుచుచున్నవి. ఈ రెండును కాని ప్రకృతిరూపము మఱొకటిలేదని వైజ్ఞానికులమతము. ప్రకృతిలో మనకు గనిపించు మహాత్ము అంతయు జడమహాత్ము. విద్యుత్తు, చుంబకము, రసము, ప్రకాశము, ఉష్ణత, మున్నగురీతులుగా నుండునవన్నియు జడశక్తియొక్క వివిధరూపములు. జడశక్తికంటె భిన్నమైనది ప్రాణశక్తి. మానవులు పశుపక్ష్యాదులు తమ జీవయాత్రను సాగించుట

కాధారమైనది పాణిశక్తి. ప్రస్తుతము మన చర్చనీయాంశము జడశక్తి. అందుగల బహు భేదములలోను ఈ అధ్యాయమున తేజస్సునుగూర్చి వివరింపబడును.

తేజస్సు, కాంతి, వెలుగు, వెలుతురు, ప్రకాశము, ప్రభ, రోచిస్సు మున్నగునవి కాంతికి పర్యాయపదములు. ధారారూపమగు తేజస్సును కిరణమందుము. ఇప్పటికెఱుగబడిన తేజోకిరణములు 172 వపుటయందలిపట్టికలోచూపబడినవి.

ఈ కిరణములన్నియు విద్యుచ్ఛుంబక వ్యవస్థకలవే. అందు దీర్ఘతర తరంగములుగల చిచ్ఛేతన కిరణములవంటివికొన్ని; హ్రస్వతరతరంగములుగల ఎక్స్ కిరణములవంటివికొన్ని. ఎక్స్ కిరణములకంటె గామాకిరణములు మఱియు పొట్టికెరటములుగలవి. అంతకంటెను పొట్టికెరటములుగలవి విశ్వమయూఖములు. తరంగ పరిమాణము పొట్టిదైనకొలది దాని వేధకశక్తి, పౌనఃపున్యము ఎక్కువగుచుండును.

ఒకరాతిని కదలకుండనున్న ఒక చెఱువునీటిలో వేయుడు. రాయిపడిన చోటినుండి చుట్టును వలయాకారముగా నీటిలో అలలు విస్తరించిపోవును. ఒకవస్తువునుండి కాంతి బహిర్గమించినప్పుడుగాని, రేడియో కేంద్రమునుండి చిచ్ఛేతన కల్లోలమును రేపినప్పుడుగాని చెఱువులోవలెనే మహత్తరంగములు అంతరాళములో విస్తరించిపోవును. ఈ తరంగములు దేనిలో తరంగితమగుచున్నవి? చెఱువులో

తేజోవిశేషము	సెం.మీ. లలో తరంగముపొడవు	ఉపాదానము	ఉపయోగము
చిచ్చేతన తేజసుని	200000 నుండి 200 వరకు	చలద్యుద్ధుదావేశ ములు	దూరశ్రవణము; దూరదృష్టి; నిస్తం త్రీవిజ్ఞానము
హ్రస్వములగు హార్టియన్ తరంగములు	200 — .02	చలద్యుద్ధుదావేశ ములు	రాడరు (Radar) శరీరములోని అంత ర్భాగములను వెచ్చ గిలచేయుట
అంతర్గోహిత కిరణములు	.02 - .00003	ఉష్ణఘనపదార్థములు	ఉష్ణకిరణములు; దూరతచ్చాయా చిత్రములు
కాంతి కిరణములు	.00003 — .00004	ఉష్ణఘనపదార్థములు— వాయువులనుండి వెలు వడువిద్యుదావేశములు	దృష్టి; మొక్కలకు ప్రాణదానము; ఛాయా చిత్రములు
బహిర్గమల కిరణములు	.00004 — .0000012	వాయువులనుండి వెలువడు విద్యుదా వేశములు; సూర్యకాంతి	ప్రత్యేక చ్చాయా చిత్రములు; క్రిమి సంహారము; వైద్యో పయోగములు
ఎక్స్ కిరణములు	.0000012 — .00000002	ఋణపీలువాహిని ఒక లోహఫలకమును కొట్టుకొనుట	రాచపుండుచికిత్స; అస్థిచ్ఛాయా చిత్రములు
గామా కిరణములు	.00000002 — .0000000003	రేడియము మున్నగు చిచ్చేతన ద్రవ్యముల లోని అణువుల స్వయంవిపాటనము	రాచపుండు చికిత్స
విశ్వమయూ ఖములు	గామా కిరణ ములకంటెను చిన్నది	నీహరికలలోని సూ క్ష్మణువులు వ్యక్తిప ర్యంతము నశిచుంటు వలెన.	*

(పట్టిక తరువాయి)

వరా:- ఎంతకంటె పొడవుగాగాని, ఎంతకంటె పొట్టిగాగాని
తేజస్తరంగములుండజాలవో ఆ పరిమితులింకను మనకు
సరియవు.

నీటికున్నస్థానము అంత రాశములో దేనికున్నది? అనుప్రశ్న
లకు కొన్నాళ్ళవరకు 'ఈథర్' అను వ్యోమపదార్థము
అంత రాశములో నిండియున్నది; దానిలో విద్యుచ్ఛుంబక
కిరణములు, కాంతికిరణములు తరంగితము లగునని శాస్త్ర
జ్ఞులు సమాధానము చెప్పుచు వచ్చిరి. కాని ఇట్టి వ్యోమ
పదార్థము గలదనుకొనుటవలన శాస్త్రీయములగు కొన్ని
చిక్కు లేర్పడు చుండుటవలన, ఇప్పుడు ఈథరువాదమును
విడిచిపెట్టి, శాస్త్రజ్ఞులు తమదృష్టిని కేవలము కాంతిలత
ణముల విచారమునందే లగ్నము చేసియున్నారు. కాంతి
వేగము సెకనుకు 186,000 మైళ్ళు.

వివిధ ద్రవ్యములయొక్క స్థూలరూపముల నిర్మా
ణమునకు ఇటుకలవంటివి విరాట్కణములు. ఈ సూక్ష్మ
వయవములు పుంజీభవించుటవలన స్థూలసృష్టి ఏర్పడు
చున్నది. అట్లే బ్రహ్మాండకటాహ పరిణాహవ్యాప్తిగల
కాంతికికూడ సూక్ష్మవయవము లున్నవి. ఈ సూక్ష్మప్ర
కృతులు మనకంటికి కనిపించవు. ఈ అవయవముల వైఖ
రులు కొన్నిప్రయోగములందు తరంగ రూపములుగను,
కొన్నిప్రయోగములందు మాత్రారూపములుగను, భూమి
కలుధరించి కన్నట్టుచున్నవి. ఈ ద్వివిధములగు భూమిక

లను ధ్రువపఱచిన ప్రయోగములను ఇచ్చట వివరించెదము.

కాంతి తరంగమయమనుటకు దాఖలాల్లివి: సూర్య కాంతితోబాటు మన కేవిధమగు ద్రవ్యము వచ్చుటలేదు. కాంతికి శక్తిగలదు. అది పనికూడ చేయగలదు. (చూ. పేజీ 81). తూచుటకుగాని, ప్రోగుచేయుటకుగాని వీలగు కణములు దానిలోలేవు. దానిలో కొన్నితరంగము లున్న మాట నిజము. న్యూటనుపండితుడు కాంతిలో గుళికలవంటి చిన్నచిన్న ప్రకృతులున్నవనెను. కాని ఒక విలక్షణమైన కాంతివ్యాపారమునకు న్యూటను సిద్ధాంతమువలన సరియైన సమాధానము లభింపదయ్యెను. ఒకేదిక్కునకు పయనించు రెండు కాంతికిరణము లొకదానినొకటి పరిమార్చుకొనుచు. దానివలన అచ్చట చీకటియగును. కాంతిలో నున్నవి గుళికలైనచో, గుళిక లెక్కువైనకొలది కాంతి అతి శయించవలయునేకాని చీకటిపుట్టుటకు వీలులేదు. కాని కాంతి తరంగమయమైనచో అట్లగుటకు వీలున్నది. రెండు కెరటపువరుసల బోరలు ఒకేమట్టమునకు వచ్చులాగున ఒకదానిలోతులో రెండవ కెరటము దిగబడి పల్లములు నిండిపోయినప్పుడు ఈ మార్పు సంభవమే అగుచున్నది. దీనిని ఆధారముగా చేసికొనియే హ్యూన్స్ పండితుడు 1690 లో కాంతి తరంగవాదము ప్రవేశపెట్టెను.

ఇంతియేకాక వస్తుచ్ఛాయలు గుణోత్తర సమానముగా పెద్దవై యుండనందునను నీడల అంచులలోనికి కాంతి ప్రసారములు వంగియుండుట వలనను కాంతితరంగములుగనే ప్రవహించుననికూడ శాస్త్రజ్ఞులు నమ్ముటకు కారణములై యున్నవి. మనముచూచు ప్రతివస్తువుకూడ ఒక్కొక్క కాంతితరంగముకంటె నెన్నోరెట్లు పెద్దదై యుండుటవలన ఆ వస్తువులనీడలు వానికి గుణోత్తర సమానముగా నున్నట్లు పైకి కనిపించును. కాని నిజమునకవి సమానముగా నుండవు. కాంతి తరంగములకంటె తక్కువ పరిమాణముగల అణుప్రకృతిమీద కాంతి చ్ఛాయాసూత్రములు అసలే వర్తించవు.

ఇక కాంతి మాత్రామయమగుటకు; ఋణపీలువులు ఒక లోహపురేకును కొట్టుకొని పరావర్తితమైనప్పుడు ఎక్స్కిరణములు పుట్టునని తెలిపియుంటిమి. దీనివలన ఋణపీలువులలోని మహత్తు కాంతిరూపము నెత్తగలదని స్పష్టమగుచున్నది.

దీనికి వ్యతిరేకవిధముకూడ సిద్ధ సత్యమే అయియున్నది. ఎక్స్కిరణముగాని కాంతికిరణములోని ఒక లోహపురేకును కొట్టుకొన్నప్పుడు ఆ కిరణములోని మహత్తు ఋణపీలువులరూపము నెత్తును. సోడియము, పొటాసియము, కాసియమువంటి ఖార భూలోహములను సామాన్య కాంతి కిరణములతో ఉద్యోతనము (Irradiate) చేసినప్పుడు

అందుండి ఋణపీలువులు నిర్గమించును. దీనినే ఛాయావిద్యుద్విసర్జనము (Photo-electric-emission) అందురు. ఇట్లు ఋణపీలుశక్తిని కాంతిగను, కాంతిని ఋణపీలుశక్తిగను మార్పు యంత్రమును విద్యుదక్షుము (Photo-electric-cell) అందురు. దీనిసహాయమున దూరదృష్టి (Television) సాధింపబడినది. టాకీలు నిర్మింపబడినవి. సముద్రమధ్యమున జలాంతర్గతములయిన కొండలనుగూర్చి చీకటిలో పయనించు నౌకలను హెచ్చరించు దీపస్తంభములపై పూర్వము మనుష్యులుండి పనిచేయవలసినచాధ దీనివలన తప్పింపబడినది. అడెట్లన, ఆ స్తంభములపై ఈ విద్యుదక్షుమును అమర్చియుంతురు. సూర్యకాంతి దానిపై పడుచున్నంతసేపును, కాంతి విద్యుచ్ఛక్తిగామారి దానికై అమర్చబడిన మీటను నొక్కియుంచుటవలన దీపము వెలుగు కుండును. సూర్యుడస్తమింపగనే మీటను నొక్కియుంచుటకై కావలసిన విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరాకానందున మీట విడిపోయి, దీపము వెలుగును. ఎన్నోవిధములగు పారిశ్రామిక కార్యములందీ యక్షుము బహు ప్రయోజనకరమై యున్నది. ఇందు ముఖ్యముగాజరుగు వ్యాపారమిది. కాంతికిరణములొక లోహాఫలకమును కొట్టుకొనును; ఆ లోహాఫలకమునుండి దానివలన ఋణపీలువులు ఉద్గమించును. కాంతి యెంత జాజ్వల్యమానముగానున్న ఋణపీలు నిర్గమనమంత యధికముగా నుండును. కాంతి అధికతర

మైనకొలది పెరుగుచున్నది ఋణపీలు సంఖ్యయేకాని వాని గమనవేగము కాదనియు, ఎన్ని రోచిస్పందలు ఎక్కువగా ఉపయోగించబడిన అన్ని ఋణపీలువులు ఫలకమునుండి లేచిపోవుచున్నవనియు గుర్తించబడెను. కాంతి బలహీనముగా నున్నను దానికి తగినట్లే ఋణపీలువులు ఉద్గమించగలవు. దీనినిబట్టి ఒక్కొక్క ఋణపీలువును లేవగొట్టగలుగుటకై కాంతిలోని సూక్ష్మవయవములు మాత్రలవలె నుండవలయు ననియు, ఈ మాత్రలజల్లే కాంతియనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి.

ఇది ఇట్లుండగా 1900 సంవత్సరములో ప్లాంకు అను జర్మనుపండితుడు ప్రమాణవాదమును వెలువరించెను. కృష్ణవస్తువు (Black Body) నుండి యుద్గమించు తేజోమహాత్ములక్షణములను పరిశీలించుచు ఆయన ఒకవిలక్షణమగు నిశ్చయమునకు వచ్చెను. దానిమూలమున కాంతిప్రవాహరూపములో వస్తువునుండిగాని వస్తువులోనికిగాని నిర్గమింపదనియును, అభిన్నములగు చిన్నచిన్న శక్తికోశముల రూపముననే త్రుళ్ళిపడుచుండు ననియును అతడు ప్రతిపాదించెను. ఈ శక్తికోశములకు ఆతడు రోచిస్పందలు (Quanta) అని పేరిడెను. సూర్యతేజస్సెన్నను, మతేవిధమగు తేజస్సెన్నను, శక్తికోశముల మయముగనే ఉండును. కాంతిగాని, వేడిగాని ప్రవాహరూపమున మనకు కనిపించుచున్నవనగా, ఈ శక్తికోశములు అత్యంత సూక్ష్మప్రకృతి

తులె యుండుటయే దానికి హేతువు అని యాతడు నిర్వచించెను. అణువు మనకంటి కగుపించనట్లే స్పందకూడ మనకంటి కగుపించదు. ఈ శక్తికోశములన్నియు ఒకేవిధ మగు ప్రమాణము కలిగియుండవు. తరంగముల నిడుపును బట్టి అవి మారుచుండును. తరంగము పొట్టిదైనకొలది అందలి స్పందలుకూడ ఎక్కువగా నుండును. ద్రవ్యము వలన జరుగు తేజశ్శక్తియొక్క విసర్గనిపానములు నిరంతరముగా త్రెంపులేని వ్యాపారములై యుండవనియు, నిష్కృష్టమగు శక్తిస్పందలవలె నవి జరుగునని స్థాంకు పండితుని వాదము. దీనినే ప్రమాణవాద మందురు.

1905 లో ఈన్ స్టైన్ పండితుడు స్థాంకుపండితుని కంటే ఒక అడుగు ముందునకువేసి, తేజశ్శక్తియొక్క విసర్గ నిపాన వ్యాపారములందేగాక, రోచిస్పందల లక్షణములు నైసర్గికముగా కాంతియొక్క నిర్మాణములోనే యున్నవని వచించెను. ఆయన వాదముప్రకారము కాంతి యనగా శక్తిరూపొందిన మాత్రల (Corpuscles) సమదాయమనియు, ఇవి అంతరాళములో ముత్యాల జల్లుల వలె కాంతివేగముతో ఎగురుచుండుననియు విశదమయ్యెను. మాత్రాస్వరూపములగు శక్తికోశములను ఫోటాను (Photon) లందురు.

పై వాదమును కొంచెము విమర్శింతము. బహుకాలమునుండి వెలుతురు అనగా అంతరాళములోజరుగు విద్యు

చుంబక కల్లోలము మాత్రమేయని శాస్త్రజ్ఞుల నమ్మకమై
యుండెను. తటాకమధ్యమున రాయి వైచినయెడల అన్ని
వైపులకు అలలు విస్తరించి ప్రాకుచు పోవును. అట్లే రోదసీ
మండలములో విద్యుచ్ఛుంబక ప్రకంపనము లొదవినప్పుడు
ఈ కల్లోలము అలలవలె విస్తరించిపోవును. ఇదే ప్రదేశ
బాహుళ్యము నావరించినకొలది బలహీన మగుచుండును.
జలోపరిభాగమున విస్తరించినకొలది అలకూడ మిక్కిలి
పెద్దదై, పెద్దదైనకొలది సన్ననైపోవును. కొంతదూరమా
విధముగా పోయినపిదప ఆ అల అక్కడ తనశక్తినంతయు
పోగొచ్చేసికొని ఆ రాతినే తిరిగి నీటినుండి పైకి విసరగల
దని మనమునుకొనలేము. కాని కాంతి అలలమయమైనదని
గాని శక్తికోశములమయమైనదనిగాని యంగీకరించుపట్టున
కూడ ఇట్టి యసందర్భమే ఏర్పడుచున్నది. ఎట్లన :

ఒక అంగుళము విరివిగల తేరపైన వెలుతురును
ప్రసరింపజేసినా మనుకొనుడు. వెలుగునకు తేర దూరమైన
కొలది తేరమీదివెలుగు తీక్షణతకూడ తక్కువగుచుండును.
చివరకు వెలుగు కొననుండి తేర చాలా దూరమైనప్పుడు,
ఆ తేర యంతటిపైనను ఒక్క రోచిస్పందమాత్రమే పడు
టకు సాధ్యమగును. అట్టిస్థితిలో ఈ స్పంద, తేరఅంతటిని
సమానముగా ఆక్రమించి యున్నట్లుగా మనము తలంచ
వలసియుండును. అట్టివిధముగా స్పంద తేరఅంతటిని ఆక్ర
మించుకొనియున్నయెడల, ఋణపీలువువంటి సూక్ష్మప్రకృ

తిని అది స్థానభ్రష్టముచేయజాలదుకదా. దూరవిస్త్రుతమైన అల తిరిగి రాతిని పైకి విసరివేయజాలనట్లే — కాని ఇందు లకు విరుద్ధముగా ఛాయా విద్యుద్విసర్జన (Photo-electric-Emission) ప్రయోగములలో కాంతితరంగములు, లోహాఫలకమును కొట్టుకొన్నప్పుడు అందలిఋణపీలువులను లేవగొట్టునను విషయము ప్రయోగ నిష్పన్నమైన సత్యము. ఆప్రకారముగా లేవగొట్టగలుగుటకు రోచిస్పంద స్వకీయ శక్తి సర్వస్వము ఋణపీలువు కుదుటిపైన కేంద్రీకరించ వలసి యున్నది. అట్లుగాక స్పంద లోహాఫలక మంతటి మైనను విస్తరించుకొని యున్నచో ఋణపీలువు నెట్లు స్థాన భ్రష్టము చేయగలదు ?

దీనినిబట్టి ఎక్కువ రోచిస్పందలు లేనప్పుడు అనగా తక్కువ వెలుతురులో విద్యుదక్షమములు (Photo-cell) పనిచేయ గలుగకుండవలయును. కాని తక్కువ వెలుగులో కూడ విద్యుదక్ష వ్యాపారములు నిరాఘాటముగ జరుగ గలవు. ఆ వెలుగునకు తగినట్లే అందలి ఋణపీలు విసర్జన మగుచుండును.

దీనినిబట్టి ఋజువైన దేమన, అంతరాళములో ప్రస రించి విస్తరించునప్పుడు తక్కినవిరాట్కణము లట్లే కాంతియందలి శక్తిస్పందలుకూడ పరిమాణములో విస్త రించవు. తమకున్న ఉరువు బరువులను తక్కువచేసికొనవు. వెలుతురులోని అవయవములు ఇతరకణములట్లే అంతరా

శములో చలనమొందునప్పుడు స్వస్వరూపములను కోలు పోవు. ఇట్టి స్పందల జల్లే లేక ఫోటానుల వర్షమే కాంతి యని ఈన్ స్టైన్ పండితుడు ఋజువుచేసెను.

కనుక ఒకవిధమగు ప్రయోగముల ఫలితముగా కాంతి మాత్రమయమైనదని సిద్ధమగుచుండెను. మఱొకవిధమగు ప్రయోగములఫలితముగా కాంతి తరంగమయమైనదనిఋజువగుచుండెను. తరంగవాదులు కాంతిని “నీవు అలవా?” అని ప్రశ్నించినప్పుడు “ఆఁ! అలనే” అని అది జవాబిచ్చుచుండెను. మాత్రవాదులు కాంతిని “నీవు మాత్రవా?” అని ప్రశ్నించినచో “ఆఁ! మాత్రనే” అనియు అది జవాబిచ్చుచుండెను. ఈ వైపరీత్యమున కర్థము తెలియక శాస్త్రజ్ఞులు తికమక పడసాగిరి. కాంతి ద్వివిధమగు భూమికలను ధరించుటలోని ఆంతర్యము కనుగొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు అన్వేషింపజొచ్చిరి.

డీబ్రోలీ పండితుని ద్రవ్య తరంగవాదము

నేడు అలవలె రేపు మాత్రవలె వేషము వేసికొని నటించుచున్న కాంతియొక్క ద్వైవిధ్యము, వైజ్ఞానికుల మనస్సులలో వింతవింతలగు సందేహము లుప్పతిల్లజేసెను. ఈ మార్పుల కేమేని సంబంధ ముండకుండునా? అని వారు సందేహించిరి. ఒక్కొక్కప్పుడు కాంతితరంగములు కణముల వేషము వేసికొని కనిపించుచున్నందున, ద్రవ్యములం

దలి కణములు సైతము అలలవేషముధరించి చరించుటకూడ ఏల సంభవించరాదు అని తలపోసిరి.

దానికి తగినట్లే ద్రవ్యశక్తుల సాదృశ్యమునుబట్టి 1924 వ సంవత్సరములో ప్రిన్స్లూయీ డీబ్రోలీ పండితుడు ద్రవ్యతరంగ వాదమును ప్రవేశపెట్టెను. ప్రతిచలద్రవ్యము తరంగ సమూహమువలె వర్తించును. అందలి తరంగ భూయస్త్వము, ఆ ద్రవ్యఖండముతోనే సరిపడి దానివెన్నంటి యుండును. నిత్యము మనముచూచు వస్తువులయందలి తరంగవ్యాపారములు మహత్తరమగు పౌనఃపున్య సహితములై యుండుటవలన మనకు గోచరములు కావు. పరమాణువుల విషయమునను, కాంతిస్పందల విషయమునను ఈ తరంగ వ్యాపారములు ఉపేక్షింపదగినవై యుండవు. అని డీబ్రోలీపండితుడు వచించెను.

ఈ వాదము క్రొత్తలో అందఱకు ఆశ్చర్యము గల్గించెను. డేవిసను, జెర్మర్, సర్ జి. పి. థామ్సన్ పండితులు మూడేండ్లపిదప ప్రయోగములు గావించి ద్రవ్యము తరంగ స్వభావము గలదనియేకాక, ఆ తరంగ చలనముల పౌనఃపున్యము డీబ్రోలీపండితుని అంచనా లెక్కలకు సరిగా సరిపోవుచున్నదనియు నిరూపించిరి. ఇప్పుడీద్రవ్య తరంగవాదము సిద్ధ సత్యమై యున్నది. అణువులనుగాని, ఋణపీలువులనుగాని, క్రికెటు బంతులవలె నుండుననుకొనుటకు ఇక వీలులేదు. అవి కొన్నిసందర్భములలో వాని

కణ స్వరూపములను విడచి తరంగములకువర్తించు సూత్రములకులోబడి వర్తించుచుండును.

ద్రవ్యములోని తరంగ లక్షణములను ఋజువుచేయుటకు థామ్స్ పండితుడు చేసిన ప్రయోగ మిట్లుండెను. ఆతడొక యంత్రసాహాయ్యమున ఋణపీలువులను నిర్వాత ప్రదేశమున 20,000 వోల్ట్ల వేగముగలవానినిగా నొనర్చెను. వానినొక సన్నని పొడుగైన రంధ్రములోనికి ప్రేర్చెను. అవి దానివలన విచికారి గొట్టమునుండి నీటి ధార వెలువడినట్లు రెండవకొసనుండి సన్నని కాంతికిరణమై వెలువడెను. ఋణపీలువులుకూడ దూరిపోగలుగునంత సన్నని బంగారురేకు నొకదాని నడ్డముగా నుంచి ఆయన ఆ రేకునుండి చలదుగ్గణపీలుమయమైన ఆ కిరణమును దూటించెను. రేకునకావల ఋణపీలువులరాకను గుర్తించుటకై ఛాయాచిత్ర పట్టక మొకటి యమర్చియుంచెను.

రేకులోనుండి దూటిపోవుచున్న ఋణపీలువులు నిజముగా క్రికెటు బంతులవలె గట్టివైనచో, ఛాయాచిత్ర పట్టకముపైన కనబడు చిత్రములో కేంద్రమున దట్టమైన వెలుగుండవలయును. ఆ చిత్రము వెడల్పుకూడ సరిగా కిరణమువెడల్పే కలిగి యుండవలయును. దారితప్పిన కొన్ని ఋణపీలువులు అటునిటు చెదరిపోయి కేంద్రమునకు దూర

ముగా పడవ చ్చునుగాక. కాని అవి సకృత్తుగా నుండును. కనుక పట్టకముపైన కేంద్రమునుదాటి చుట్టుపక్కల గుర్తులున్నమెడల అది చెదరినకాంతివలె పట్టకమంతటిని ఆవరించుకొని యుండవలయును.

అట్లుకాక, ఋణపీలుపులు తరంగములవలె వర్తిం చునవైనచో, పట్టకముపైన కనబడు చిత్రములోని భంగిమ చక్కగా తీర్చినట్లయి కేంద్రముచుట్టును కాంతివలయ ములు ఏర్పడవలయును. నిజమునకు జటిలమైనది. ఛాయా చిత్ర పట్టకముపైన నడుమ దట్టచుగు కాంతిగల కేంద్ర మును, దానిచుట్టును, తీర్చినట్లుగా ఏర్పడిన వలయములును గుర్తింపబడెను. ఈ వలయములే అలలు. ఎక్స్కిరణములు, కాంతికిరణముల వలన ఏర్పడు వలయములవలెనే, ఋణ పీలు కిరణములవలన ఏర్పడిన వలయములుకూడ వాని తరంగస్వభావమును ప్రదర్శించుచుండెను. కాంతియే కాక ద్రవ్యముకూడ ద్వైవిధ్యము గలిగియుండు విషయము ఋజువగుటచే ఈ సమస్య మఱింతగా శాస్త్రజ్ఞుల మన స్సులను పీడింపజొచ్చెను. దీనిలోని మర్కమను కనుగొను టకై భౌతికవిజ్ఞానములో క్రొత్త శ్రోవలకొఱకు శాస్త్రజ్ఞు లన్వేషించిరి. వానిలో ఒకదాని ఫలితమే డిరాకు పండి తుని అభావ వాదము. ఈ అభావ వాదమునే శాస్త్రజ్ఞులు వ్యోమరంధ్ర వాదము (Theory of Holes) అని కూడ అందురు.

డిరాకుపండితుని అభావవాదము

శ్లో॥ భావోయథాతథాభావః కారణం కార్యవస్థితః
ప్రతిబద్ధో విసామగ్గీ తద్ధేతుఃప్రతిబద్ధకః॥

న్యాయకుసుమాంజలి.

సృష్టికార్య నిర్ణయముపట్ల ఏ ప్రకారముగా భావము కారణమో, అదేప్రకారముగా అభావముకూడ కారణమగును. భావాభావములు ఎట్లు కార్యములో అట్లే కారణములుకూడ నగునని నైయాయకుల మతము. మన ఇంద్రియములకు గోచరించునది భావప్రకృతి; అతీంద్రియమైనది అభావప్రకృతి. భావాభావ ప్రకృతులకు సామరస్యము కల్పించుటయే వైజ్ఞానికుల ప్రయత్నము.

ప్రపంచవైచిత్ర్య విన్యాసములో మానవుడు భిన్న భిన్న రూపగతులతో ప్రస్ఫుటమగుచున్న సృష్టివైవిధ్యమును విడబఱచి, ఆ వైవిధ్యమునకుగల కారణములను, సాధర్మ్యములను నిరూపించుటకు ప్రయత్నించెను. చరాచర భౌతిక సృష్టిలోని అనంతకోటి భేదముల నన్నింటిని విడగొట్టి, ఆతడు మూలద్రవ్యములను 92 క్రిందకు తేల్చి, ఈ 92 ద్రవ్యములును వేరువేరు విధములందు మిళితములగుట తప్ప సృష్టిపదార్థములందలి భిన్నత్వము వేఱొందుగాదని నిరూపించెను. తిరిగి ఈ 92 తత్వములను విడగొట్టి ఈ యన్నింటికిని ప్రధానములగు విరాట్కణములు

మూడుగా నున్నవని నిర్ణయించెను. అనేక విధములుగా ద్యోతమానమగుచున్న జ్యోతులు, కాంతులు, వేడిమి, కిరణములు, బహిర్ధామలకిరణములు, ఎక్స్ కిరణములు, గామా కిరణములు మున్నగునవి అన్నియు విద్యుచ్ఛక్తి తరంగములయొక్క రూపాంతరములు మాత్రమే యనియు, తరంగ పరిమాణము (Wave length) లందలి భేదములవలన అవి వేరుగాతోచునేకాని అన్నియు మూలతత్వమునందు ఒక్కటేయనియు నిరూపించియున్నాడు. చివరకు విద్యుదత్వ వ్యాపారమువలన, ఋణపీలువుల మాత్రాస్వభావమును, స్ఫటిక ప్రయోగమువలన వాని తరంగస్వభావమును నిరూపించి, ద్రవ్యముకూడ తరంగమయమేనని ఋజువుచేసి, ద్రవ్యమునకు, కాంతికి గల భేదమును నివర్తించుటకుగూడ ప్రయత్నించినాడు..

ఇట్లు క్రమక్రమముగా శక్తిపదార్థములను ఏకము చేయు ప్రయత్నములకు కడపటిమెట్టును డిరాకుపండితుడు కట్టినాడు. డిరాకుపండితుని వాదము బహుచిత్రమైనది. ఆయన “అభావజగత్తు” ని మఱొక జగత్తును సృష్టించెను. నిత్యము మనకు కనులయెదుట కనిపించు జగత్తు ప్రత్యక్షజగత్తు. ఇందులోని పదార్థములు, కణములు మనకు కనిపించును. కాని డిరాకుపండితుడు మనకు కనిపించు జగత్తుకాక పరోక్షజగత్తు మఱొకటి కలదనెను. ఈ పరోక్షజగత్తే అంతరాళము, గోదసి, వ్యోమము.

డిరాకు పండితుని ప్రకారము తారకలకు, గ్రహగోళములకు మధ్యముననుండు శూన్య ప్రదేశములో నిద్రలోదిగబడిన స్వప్నప్రకృతులవలె అభావభూయిష్టాంశ (Negative Mass) గల ఋణపీలువులు నిండియుండును. ఈ అభావభూయిష్టాంశగల ఋణపీలువుల అవతార విశేషములే నిత్యము మనకు ఇంద్రియగోచరములగుచున్న ఋణపీలువులు. ఈ ఇంద్రియ గోచరములగు ఋణపీలువులన్నియు కొన్నాళ్ళకు తప్పనిసరిగా ఈ మహాశూన్యమున కలిసిపోగలవు.

డిరాకు స్పష్టించిన జగత్తు ఒక స్వప్నప్రపంచమో లేక దయ్యాలలోకమో, అగునుగాని స్వభావసిద్ధమైనదిగాదనియు, ఆతని సిద్ధాంతము గణితశాస్త్రమునందలి పట్టియేగాని, నిజమునకది వట్టి కల్లయనియు శాస్త్రజ్ఞులు ఆవాదమును మొదట త్రోసివైచిరి. కాని రెండేండ్లలో పరిస్థితులు తారుమారయ్యెను.

డిరాకు పండితుని అభావవాదములోని ముఖ్య విషయములివి.

ఈ ప్రపంచమున మనకు స్థిరముగా గోచరమగుచున్న ద్రవ్యములందలి ఋణపీలువులు ఋణప్రేరణ గలవియై యున్నవి. ఋణపీలువుల వలననే బ్రహ్మాండమున ఇంద్రియ గోచరములగు పదార్థములు నిర్మింపబడియున్నవి. ఈ ఋణపీలువుల వలననే భూమి, తారకలు,

సూర్యుడు మున్నగునవన్నియు మనకు దృశ్యమానములు, అనుభావ్యములు అగుచున్నవి.

ఇవిగాక ప్రపంచమున మిగిలినదంతయు శూన్యము. ఈ శూన్యము వైపునకే ప్రపంచకార్యమంతయు దారితీయుచున్నది అని డిరాకు మతము.

డిరాకు జగత్తును సక్రమముగా అర్థముచేసికొన గలుగుటకై ఒక ఉదాహరణమును గ్రహించవచ్చును. ఒక నాటకము హాళిన్నదనుకొనుడు. అందులోనున్న వేలకొలది కుర్చీలందు కొన్నింటిలో ప్రేక్షకులు కూర్చుండి యున్నారనుకొనుడు. ఈ కుర్చీలలో కూర్చున్న ప్రేక్షకులే అభావ భూయిష్టాంశగల ఋణపీలువులుగా గ్రహింపుడు. మఱి కొందఱు ప్రేక్షకులు కుర్చీలకొఱకై వెదకుచు అటునిటు తిరుగుచుందురు. అట్టి ప్రేక్షకులే మనకు జగత్తులో కనిపించు ఋణప్రేరణగల ఋణపీలువులు. కుర్చీల నలంకరించిన వారును, కుర్చీలకొఱకు దేవులాడుకొనువారును గాక హాళిలో ఖాళీగాఉండు కుర్చీలుకూడ ఉండునుగదా. ఆ ఖాళీ కుర్చీలే ధనప్రేరణగల ఋణపరమాణువులు. (ధనాత్మక ఋణపీలువులనుగూర్చి విశ్వమయూఖములలో వ్రాసియుంటిమి.) కుర్చీకొఱకు వెదకులాడు ప్రేక్షకునకు ఖాళీకుర్చీ కనిపించగనే అందులో అతడు కూలబడి స్థిమిత పడును. అట్లే, ఒక ధనాత్మక ఋణపీలువు, ఋణాత్మక ఋణపీలువు కలియగనే అవిరెండును ఒక దానితో నొకటి

చేరిపోయి మహాశూన్యమున నైక్యమగును. అనగా ఈ మహాశూన్యమునగూడ కొన్నిరంధ్రములున్నవన్నమాట. ఈ రంధ్రములే ధనాత్మక ఋణపీలుపులు. ఈ రంధ్రములు పూడి సర్వశూన్యము కావలెనన్నచో మనకు జగత్తులో కనిపించు ఋణాత్మక ఋణపీలుపు లందులో జొరబడవలెనన్నమాట. ధనాత్మక ఋణపీలుపు, ఋణాత్మక ఋణపీలుపు కలియగనే పూర్వముండిన రంధ్రము మాయమై అదిగూడ సర్వశూన్యముతో ఏకమగునన్నమాట. అదివరకున్న భూమిష్ఠాంశలు లేకుండ పోవును. అనగా ఋణాత్మక ఋణపీలుపువలె కుర్చీకై తిరుగు ప్రేక్షకుడు, ధనాత్మక ఋణపీలుపువలెయున్న మహాశూన్య రంధ్రము అను కుర్చీ దొరకగనే అందులో కూలబడి, కుర్చీలకొఱకు తిరుగు ప్రేక్షక జనమునుండి తగ్గిపోయినాడన్నమాట.

కాని ఇచ్చట మఱొక చిత్రముగలదు. ధనాత్మక ఋణపీలుపు ఋణాత్మక ఋణపీలుపు సంయోగము చెందినప్పుడు ఒక కాంతిస్పంద (quantum) బయటి కుటుకును. ద్రవ్యాత్మకమైన ఋణపీలు స్వరూపములు నశించుటవలన వానిస్థానే, శక్త్యాత్మకమగు ఒక రోచిస్సు బయటికి వెడలుచున్నది. అట్లే శక్త్యాత్మకమగు ఒక రోచిస్పంద నశించుటవలన ద్రవ్యాత్మకమగు సృష్టికూడ కలుగునాయని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. అట్లేయగును. ఒక కిరణము భిన్నమై ఋణాత్మక ఋణపీలు

పుగను, ధనాత్మక ఋణపీలుపుగను మారిపోయి శక్తి నుండి ద్రవ్యముకూడ ఉత్పన్నమగుచున్నదని ఇటీవల కను గొనబడినది.

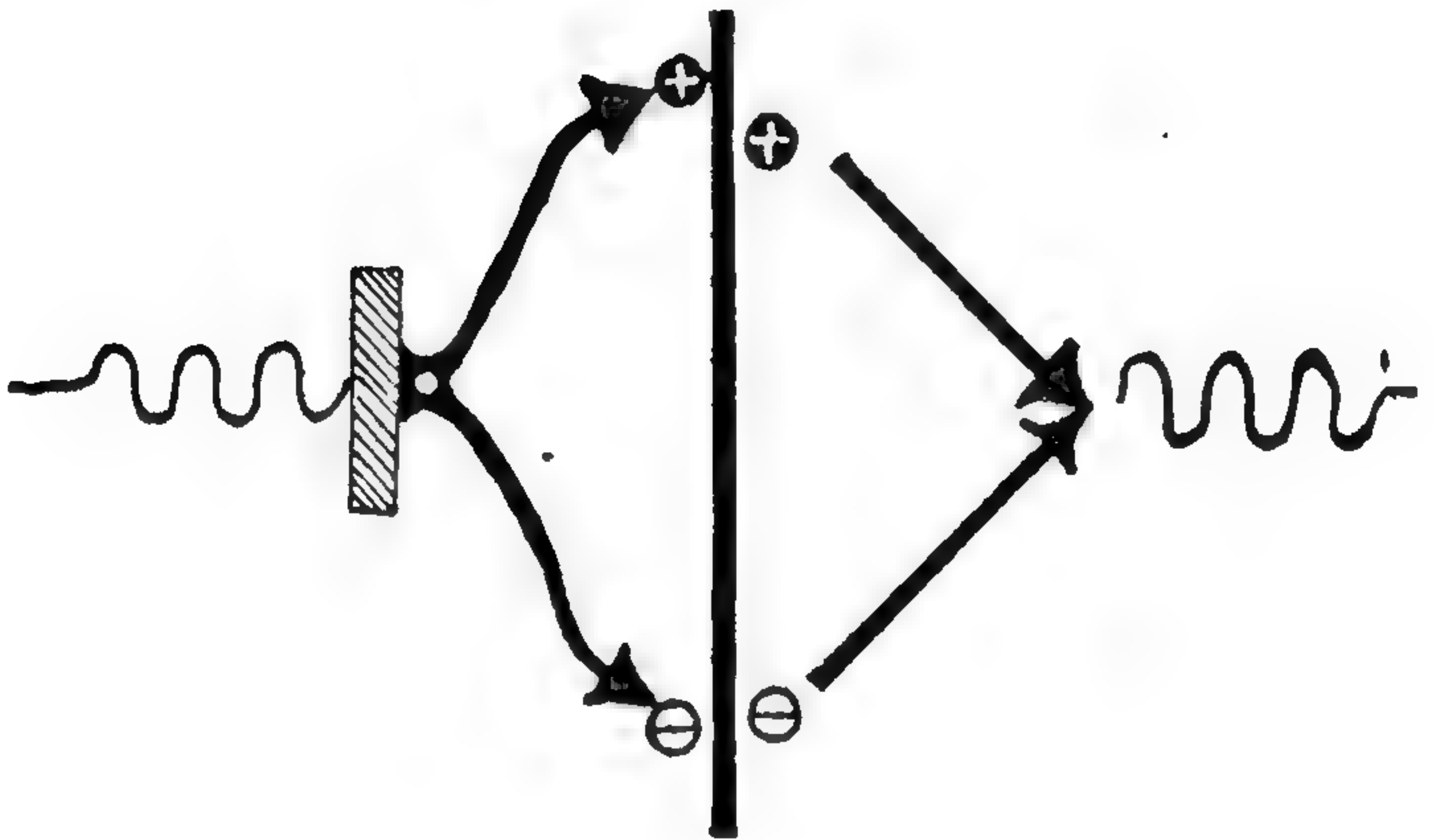
1932 వ సంవత్సరములో ఆండర్ సన్ అను అమెరికను పండితుడు విశ్వమయూఖ పరిశోధనలందు ఈ క్రింది రీతిగా కనుగొనెను. అంతరాళమునందు ఎచ్చటనుండియో దిగి వచ్చుచున్న విశ్వమయూఖముల గమనమును భూమండలమునందలి ద్రవ్యములు ఆపివేయుచున్నవి. అట్లు నిరోధించబడినప్పుడు రోచిస్పందనశించి, అందులోనుండి రెండు ఋణపీలు భూయిష్టాంశగల కణములు బయటపడుచున్నవి. అందులో ఒకటి ధనాత్మక ఋణపీలుపు (Positron), రెండవది ఋణాత్మక ఋణపీలుపు (Electron).

కాబట్టి డిరాకు పండితుని అభావసిద్ధాంతము ధ్రువపడినదయ్యెను. మన కనులయెదుటనే నిత్యమును ద్రవ్యము నశించుట, ఉత్పత్తియగుట, ఆయా వ్యాపారములక్రిమము చక్కగాచూచుచున్నాము.

(తొమ్మిదవ చిత్రము చూడుడు)

విద్యుచ్ఛుంబక కిరణము (గామాకిరణము) ద్రవ్యనిరుద్ధమైనప్పుడా కిరణము భిన్నమై ధనాత్మక ఋణపీలుపుగను, ఋణాత్మక ఋణపీలుపుగను విడిపోవును. అట్లే ఒక ధనాత్మక ఋణపీలుపు + ఋణాత్మక ఋణపీలుపు సంయోగము చెందగనే ద్రవ్యమునశించి అందున్న శక్తి గామాకిరణరూప

ద్రవ్యముయొక్క ఉత్పత్తి వినాశన క్రమము.



ఒకనొక విద్యుచ్ఛుంబక (గామా) కిరణము ప్రతిష్ఠంభిత
మైనప్పుడు అందలిశక్తి అదృశ్యమైపోయి, ధనాత్మక ఋణావీలువు,
ఋణాత్మక ఋణావీలువు జనించును అ రెండు తిరిగి సంఘట్టిత
ముకాగా అవి అదృశ్యమైపోయి. వాని స్థానమున ఒక గామా కిర
ణముత్పన్నమగును. ఈ ప్రకారముగా శక్తిమారి ద్రవ్యముగను,
ద్రవ్యముమారి శక్తిగను అగుచున్నవి.

ముగా వెలువడును. కనుక శక్తిని ద్రవ్యముగను, ద్రవ్యమును శక్తిగను మార్చవచ్చునని తెలిసినది. ప్రపంచమున శక్తియు ద్రవ్యము సమ్మిళితములై వివిధరూపములు దాల్చియు న్నవి. దరిదాపు 40 సంవత్సరముల క్రితమే ద్రవ్యము, శక్తి, వినాశములేనివనియు, తఱుగనివనియు తలంప నక్కరలేదనియు, అట్లుచుకొనుటకు మారుగా ద్రవ్యశక్తుల సగుటుమొత్తము సర్వకాల సర్వావస్థలయందును ఒకే రీతిగా నుండునని మాత్రమే యనుకొనవచ్చుననియు ఈన్ డైన్ పండితుడు ప్రసించించెను.

కనుక మహాత్ముగాని ద్రవ్యముగాని ఒకప్పుడు మాత్రారూపముననైన నుండవచ్చును; ఇంకొకప్పుడు తరంగరూపముననైన నుండవచ్చును.

అట్లే రెండు ఋణపీలువులు ఒక కాంతికిరణముగా వచ్చును; లేక ఒక కాంతికిరణము రెండు ఋణపీలువులు గూడ కావచ్చును.

ఇట్లు మహాత్ము, ద్రవ్యము అను పేళ్ళతో తెలియ బడు ప్రకృతులు రెండును బహిరాకృతులందేగాని వస్తుతః భిన్నములుగావనియు, పై రెండువిధములుగా నటించు మూలవస్తువు మహాశక్తియే ననియు తెలిసినది.

డిరాకు పండితుని వ్యోమరంధ్ర వాదమునకును, నైయాయీకుల అభావవాదమునకును సమానముగా వర్తించు అభావజగత్తు ద్రవ్యశక్తుల భూమికావతరణ నిష్క్రమణములకు పూర్వరంగమై యున్నదనియు వ్యక్తమైనది.

కాని శాస్త్రజ్ఞులుమాత్రము ద్రవ్యశక్తుల ద్వైవిధ్యమును యధాతథముగా గ్రహించి సంతృప్తి పడజాలకుండిరి. తరంగములుగా నొకవంకను, మాత్రలుగా నొకవంకను వానిని అంగీకరించి వానితో ద్వ్యధికావ్యము లల్లుటకు వారు సమ్మతింపరైరి. వానిలోని యాంతర్యము కనుగొనుటకై వారు సంకల్పించుకొనిరి. అలగా నగుపించుటయు, మాత్రగా కనుపించుటయు, ఋణపీలువుయొక్క దోషముగాదనియు, తడవకొకవిధముగా దానిని వ్యాఖ్యానించు భౌతిక శాస్త్రపద్ధతుల లోపమేననియు వారుభావించిరి.

ఇంతవరకు అనులులోనున్న పురాణ భౌతిక శాస్త్రములు, వానివలన నిష్పన్నములైన విషయములు, సాంఖ్య సూత్రముల (Statistical Laws) కు లోబడియున్నవి. స్థూలదృష్టికి కన్పించని యంశములుకూడ సూక్ష్మదర్శిని (Microscope) సాహాయ్యమునను, సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని (Micrograph) సాహాయ్యమునను, కొలతల అందుబాటులోనికి తెచ్చికొని వానిని విద్యమానములుగా చేసికొనగలుగుచున్నాము. అంతియే కాని సాంఖ్యసూత్రముల కందని విషయము లందులోలేవు. అణుప్రకృతి యన్ననో అతీంద్రియమైనది. సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని సాహాయ్యమున ఋణపీలువుచాయను మనము తీయజాలము. సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని అంగుళములో $1/100,000$ వ వంతు పొడవుగలవానికంటె చిన్నవగు సూక్ష్మప్రకృతుల నీడలను

సామాన్యకాంతితో ప్రకాశింపజేసి గ్రహింపజాలదు. ఏలన కాంతితరంగముల నిడివికంటె తక్కువ పొడవుగల సూక్ష్మప్రకృతులపై ప్రసరించునప్పుడు కాంతి వానిని దాటుకొనియే పోవును. మన అంగకంటె ఎన్నోరెట్లు చిన్నవైన చీమలు, పురుగులు మనదారి కడ్డముగా వచ్చినను, వాని యవరోధమును మనము సరకుచేయక దాటుకొని పోవుదుము. అట్లే, ఋణపీలువువంటి సూక్ష్మప్రకృతు లడ్డముగానున్నను, కాంతి తరంగముకంటె అవి ఎన్నోరెట్లు పొట్టివగుటచే కాంతి, వానికి నీడలను కల్పించకుండ దాటుకొనియే పోవును. కనుక సూక్ష్మచ్ఛాయా దర్శినివలన లభ్యముకాగల చిత్రములుగాని, వానిని పెద్దవిగాజేసి వానియందలి సూక్ష్మాంశములను కనుగొనగల సౌలభ్యముగాని $1/100,000$ అంగుళ ప్రమాణమునకు లోపలనేకాని పైబడి వర్తింపజాలదు. అంతకుమించి, కటక ఫలకములతోను, గాజుబిళ్ళలతోను గారడీ చేయుటకు సాధ్యపడదు.

స్థూలదృష్టికి $1/100,000$ అంగుళ ప్రమాణము బహు సూక్ష్మమైనది కావచ్చును. కాని అణుప్రపంచములో అది బ్రహ్మాండమైనదే. ఆ ప్రమాణములో ఎంతలేదన్నను ఒక కోటికి తక్కువగాకుండ అణువులు ఇమిడియుండగలవు. మనకు కంటికి కనబడకుండ నిత్యము ఊపిరితోబాటు లోప

లికిపోవు అత్యంత సూక్ష్మజీవులు అనేకములు $1/100,000$ అంగుళ ప్రమాణముకంటె చిన్నవైనవి కలవు.

కాంతి తరంగములకంటె ఎక్స్కిరణములు గామా కిరణములును పొట్టితరంగములు కలవి. కనుక కాంతితరంగముల కందని సూక్ష్మప్రకృతులను ఎక్స్కిరణముల సహాయమున ఛాయాచిత్రములు తీయవచ్చునని చదువరులూ హింపవచ్చును, కాని ఎక్స్కిరణములను కేంద్రీకరింపగల కటకము (lens) లింతవరకు ఎవ్వరును కనిపెట్టి యుండలేదు; కటకములు లేకుండ సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని పని చేయజాలదు. కనుక అదిగూడ దుస్సాధ్యమే అగుచున్నది.

ఇదిగో, ఈ క్లిష్ట పరిస్థితులందే ఋణపీలువులతరంగ స్వభావము ప్రయోజనకారి అగుచున్నది. చలద్రుణ పీలువులు తరంగములవలె వర్తించునుకనుక కాంతివలెనే వానినికూడ ఉద్యోతన కార్యముల కుపయోగించవచ్చును. అంతియేకాక, అవి ఎక్స్కిరణములవలె హ్రస్వతరంగములు గలవై యుండుటవలనను కాంతి తరంగములకంటె పొట్టివై యుండుటచేతను, $1/100,000$ అంగుళ ప్రమాణముకంటె చిన్నవగు సూక్ష్మప్రకృతుల ఛాయలను తీయవచ్చును. విద్యుచ్ఛుంబకాత్మకములగు కటకములనుండి వీనిని నాభీకరింప (Focus) జేయవచ్చును. ఈ ప్రయోగముల కనుకూలముగా నిర్మింపబడిన యంత్రమును ఋణపీలు సూక్ష్మదర్శిని (Electron Microscope) అందురు.

ఋణపీలు సూక్ష్మదర్శినిని సృష్టించిన మాత్రమున శాస్త్రజ్ఞుల చిక్కులు తీరవయ్యెను. అణుపరిమండలములో ఋణపీలువుయొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిశ్చయముగా గుర్తించుటకు ఇంకను వీలుపడకుండెను. పరిమండలములోని ఋణపీలువునకు ఛాయ కల్పించి దానితో చిత్రమును దీయుటకీ సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగపడజాలని దయ్యెను. దీనికి కారణము చెప్పటకే హెసెన్బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాద మేర్పడినది.

హెసెన్బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాదము, చారన్ పండితుని సంభావ్యవాదము మున్నగునవన్నియు, అణువ్యాపారములకు తగిన ఉపపత్తు లేర్పఱచుటకై సృష్టించబడిన నవ్యవాదములు. ఈ వాదములను తెలుపు భౌతిక శాస్త్రశాఖలను మెట్రిక్స్ మెకానిక్స్ (Matrix Mechanics), వేవ్ మెకానిక్స్ (Wave Mechanics) అందురు. ఈ నవ్యశాఖలకు ఆధారనిదానము ప్లాంకు పండితుని ప్రమాణవాదము. పురాణభౌతిక శాస్త్ర సిద్ధాంతముల ననుసరించి అణువ్యాపారములను చక్కగా పరిష్కరించుటకు, సమర్థించుటకు తగిన అవకాశములు లభింపకుండుటవలన శాస్త్రజ్ఞులీ క్రొత్త పంథలను ద్రొక్కిరి. ఈ క్రొత్త శాఖలకును నిత్యము మనకు అనుభవసిద్ధముగానుండు ప్రపంచ కార్యములకును ఏమియు సాదృశ్యములు కనిపించవు. అందువలన ఇందు నిర్ధారితములైన విషయములను బోధచేసి

కొనుటకు సామాన్య వ్యవహార ప్రపంచములనుండి ఉపమానముల నెత్తిచూపుట చుర్ఘటమగును. లెక్కల త్రిక్కులు, గణితగ్రంథాలు, ఆశీజ్ఞాగాభాలు, వీనితోనిండి ఈశాఖలు సామాన్యలకు దురవగాహములై యుండును.

ఈ క్రొత్త శాఖలకు అంకురము వేసినది భోరుపండితుడు. ఆయన అణువ్యాపారములకు ప్రమాణ సిద్ధాంతమునకు సంబంధము కల్పించి పూర్వము వ్యవహారములో నున్న అణుసిద్ధాంతములను మార్చి వేసెను. భోరుపండితుని ఎటామిక్ మెకానిక్సులోని విషయముల విమర్శనలే తరువాత వేవ్ మెకానిక్సుగా విస్తరింపబడెను. కాబట్టి మొదట భోరుపండితుని వాదములను సంగ్రహముగా తెలిసికొందము.

భోరుపండితునకు పూర్వము, అణు వునకు చెక్కుచెదరని గట్టి గర్భమున్నదనియు, దానిచుట్టును ఋణపీలువులు సూర్యునిచుట్టు గ్రహములరీతిగా తిరుగుచుండుననియు శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించుచుండిరి. కాని భోరుపండితుడు ఈ క్రొత్త విషయములను చెప్పెను.

(1) అణుగర్భముచుట్టును ఋణపీలువులు నిష్పకాశకములుగానే తిరుగుచుండును. ఈ పరిభ్రమణస్థితులను స్థిరస్థితు (Stationary States) లందురు.

(2) ఋణపీలువులు నిర్దిష్టమైన కక్ష్యలలో తిరుగుచుండును.

(196 వ పుట కనురుగా)

వైజ్ఞానిక వాహిని



హెరీ బేకెరెల్.

(1896) మొట్టమొదట యురేనియమునుండి
చిచ్చితనప్రసారము వచ్చుచున్నట్లు కను
గొన్న శాస్త్రజ్ఞుడు.
పారిస్ (ఫ్రాన్స్) లోని పరిశోధనా
సంస్థాపకుడు.



పియరీ క్యూరీ.

(1893) పిచ్ బ్లెండి
ద్రవ్యమునుండి రేడి
యమును విడదీసిన
అదర్భుత పతులు.



మేరీ క్యూరీ.



ఫ్రెడరిక్ సోలయట్.

ఫ్రెంచిబిడ్డ - మేరీ క్యూరీ ఆల్లుడు - (1903)
మొట్టమొదటి కృత్రిమ చిచ్చితనద్రవ్యము
(నత్రీజని) ను కనుగొని - (1909) యురేని
యము అణుగర్భమునుండి వ్యాఘటన ఫలి
తముగా విడి స్థిరపీలుపులు పుట్టు
చున్నవని కనిపెట్టిన మనీషి.



అల్బర్ట్ ఈస్టన్.

—(1905) సాపేక్షవాదమును ప్రవేశపెట్టిన అఖండమేధావి. పరమాణు విజ్ఞానముయొక్క భవిష్యత్తుగూడ ఈ వాదముపైననే ఆధార పడియున్నట్లు కనిపించుచున్నది.



లార్డ్ రూథర్ ఫర్డ్.

—పరమాణుపితామహుడు — ఆణుస్వరూప మను సంగయించినదీశాలి — (1912 లో) చిచ్ఛేతన ఆణుకణముల స్వయంవిపాటనము ధాతుకృత్వములందలి ఆవాంతరభేదములు.. (1919 లో) కృత్రిమధాతు విపర్యాసము.. (1920 లో) స్థిరపీలుపు ఉనికిని గూర్చిన సూచనలు ఈయన గావించిన ముఖ్యపరిశోధనలు.



నియోల్స్ బోర్.

(1913) ఆణుస్వరూప నిర్మాణములను కొంత విధముగా నిరూపించి నవ్యభౌతిక శాస్త్రమునకు పునాదులు వేసిన మహాశేషము వంతుడు. పర్యధిక పట్టికలోని క్రమమును సరిదిద్దుటగూడ ఈయన చేసిన మహా కార్యము.



(1919) గరిమారక్కవిభాజనని సృష్టించి అవాంతర ద్రవ్య విభాగమును సులభముగా చేసిన మహావిజ్ఞాని.

ఎఫ్. డబ్ల్యు. ఆప్టన్.



(1927) డిబ్రోలీ పండితుని ద్రవ్య శరంగ నాదమును ప్రయోగరీత్యా ఋజువుచేసిన బుద్ధిశాలి.

సర్ జార్జి థామస్.



(1932) స్థిరపీలువుల ఉనికిని నిశ్చయించుకొని నిరూపించిన ప్రతిభాశాలి.

సర్ జేమ్స్ ఛాప్మన్.



ఓ. గోపాల్.

జ్వలనబిడ్డ (1919) - స్థిరపీఠ సంఘట్టనమున ఆ బిడ్డను రెండుగా బ్రదలై పోవుచున్నదను అంశమును కనుగొని ఆణానాస్ర నిర్మాణము నకు మార్గము చూపిన మహాధీశారి.



ఎన్. కో. శర్మ.

(1939) వరుణానామమునుండి నెత్తవనియము, పుటోనియములను తయారుచేసి వరుణానంతర ద్రవ్యముల పరిశోధనలకు దారితీసిన మహావిజ్ఞాని.



హెర్బర్ట్ సి. షర్మ.

(1943) వరుణానాంతరద్రవ్య విభాగపద్ధతులను కనుగొని, అనుక్రమ విక్రీయా సూత్ర పనిచేయగలుగుటకై మితకారులుగా బరువు నీరు, మెరుగుమట్టి, ఉపయోగపడ గలనవి గురూపించిన ధీమంతుడు.

(3) ఒక స్థితినుండి మఱొక స్థితిలోనికి, ఒక కక్ష్య నుండి మఱొక కక్ష్యలోనికి దుమికినప్పుడు ఋణపీలువు రోచిస్సును వెలార్చును.

(4) స్థిరస్థితులనగా అణుశక్తి కరండములో ఋణ పీలువు భ్రమించు కక్ష్యలు. శక్తి కరండములో ఋణపీలువు ఒక కక్ష్యనుండి మఱొక కక్ష్యకు మాత్రమే మారి తిరుగ గలదుగాని ఇష్టమువచ్చినచోట అనగా కక్ష్యకు కక్ష్యకు మధ్యమున తిరుగజాలదు.

భోరుపండితుని ప్రతిపాదనలు అదివరకు అమలులో నున్న అణుస్వరూపమునకు వేఱొక వేషము వేసెను. దానివలన పూర్వము అంగీకరించబడుచున్న భౌతిక సిద్ధాంతములు పూర్వపక్షము లయ్యెను. ఎట్లనః ఋణపీలువు గర్భముచుట్టును వడిసెలలోని రాతివలె తిరుగుచుండును. గర్భమువైపున కాకర్షింపబడకుండ దాని భ్రమణ వేగమే దానిని నిలిపియుంచుచున్నది. ఋణపీలుగతికి ఎట్టివిధముగా వేగాధిక్యము గలిగినను విద్యుచ్ఛుంబక తరంగముల నది యుత్పత్తింపదు. అని పూర్వసిద్ధాంతమై యుండెను. అటులయినచో ఋణపీలువు తన ధ్రువముపై తాను తిరుగుచు, అణుగర్భముచుట్టును నిరంతరము తిరుగుచున్న సందర్భములో, దానినుండి ఆశ్రాంతము విద్యుచ్ఛుంబక తరంగములు నిర్గమించు చుండవలయును. అట్టి తరంగములకు సరఫరాయగు మహాత్తు గర్భమునందును,

ఋణపీలువునందును గల అంతస్థ మహాత్మే అయి యుండవలయును. కనుక ఈ పరిభ్రమణ క్రమములో స్వీయ మహాత్మును కోలుపోయిన ఋణపీలువు, లేక పరిమండలగత ఋణపీలువులన్నియు ఉఱిమినప్పుడు ఉడుగుచెట్టు మొదటికి దానిగింజ లంటుకొన్నట్లే, అనతి కాలములో గర్భమున కంటుకొనిపోవలయును. కాని, ఆల్ఫాకణములకును, ఎక్స్ కిరణములకును ప్రయోగములందు కల్పింపబడిన వ్యావర్తనములు ఋణపీలువులు గర్భో పరిభ్రామమునందే తిరుగుచున్నవను విషయమును స్పష్టముచేయుచున్నవి. కాబట్టి అణుప్రకాశ విషయములో కొంతలోప ముండనగుననియు, అణుగర్భముచుట్టును ఋణపీలువు తిరుగునప్పుడు ప్రకాశకధర్మము ప్రకటించ గూడదనియు భోరుపండితుడు భావించెను. కనుక ఋణపీలువు పరిభ్రమించుటకు నియతములగు కొన్నికక్ష్యలు అణుగర్భముచుట్టు నుండుననియు, వానిలో తిరుగునప్పుడు విద్యుచ్ఛ్రంబక తరంగముల రూపమున ఋణపీలువు తనశక్తిని కోలుపోదనియు నాతడు ప్రపంచించెను. అట్టికక్ష్యలకు ఆతడు స్థిరకక్ష్యలని పేరిడెను. ఆ కక్ష్యలను నిర్ణయించుటకు ఆతడు ప్లాంకు విశ్రామము (Planck's Constant) నాధారముగా గైకొని ఒక సూత్రముగూడ రచించెను.

భూమి సూర్యుని శక్తికరండములో తిరుగుచున్నట్లు ఋణపీలువులు అణుగర్భ శక్తికరండములో తిరుగుచుండు

నని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు నమ్ముచుండిరి. దానికిమారుగా శక్తికరండములో భోరుపండితుడు కొన్ని పడికట్లు కట్టెను. ఆతడుచెప్పిన స్థిరస్థితులు గుండ్రని దిగుడుబావిలోని మెట్ల వలె నుండు ననవచ్చును. భూమియొక్క పరిభ్రమణవేగమున కేదేని కారణమున హెచ్చతగ్గులు కలిగిన సూర్యుని శక్తికరండములో అది ఎగువకు ఎక్కుటకుగాని దిగువకు జాటుటకుగాని నియతమైన సోపానములు లేవు. కాని అణుశక్తి కరండములో మాత్రము ఋణపీలుగతిమారెనా, ఎగువకో, దిగువకో, నియతమైన ఈ పడికట్లపైననే మారవలయునుగాని మెట్టునకు మెట్టునకు మధ్యమున మఱొక చక్రములో అది తిరుగజాలదు. ఈ పడికట్టుల అంతస్థులన్నియు సమానమగుఎత్తులనుగలిగియుండవు. గర్భసమీపస్థములగుచున్నకొలది వానియంతస్థు లెక్కువగుచుండును. ఆయా అంతస్థుల భేదముననుసరించి ఆయా శక్తిచుట్టములు గూడ ఏర్పడుచుండును. కనుక ఆయా అంతస్థుగల కక్ష్యలలో తిరుగు ఋణపీలువునకుగూడ ఆయా మహాత్తు సమకొనియుండును. ఇట్లు గర్భసమీపస్థమైన ఋణపీలువును వెడలిం చుటకంటె గర్భదూరస్థమగుఋణపీలువును అణునిర్మాణమునుండి వెడలించుట సుకరమగును. ఒక కక్ష్యలోనుండి మఱొక కక్ష్యలోనికి దుముకునప్పుడు ఋణపీలువు రోచిస్సు వెలార్చును. ఒక కక్ష్యలోనుండి ఋణపీలువు అణుగృహభరణముదాటి వెలుపలకుపోయినయెడల ఆ కక్ష్య మఱొక

ఋణపీలువు బయటినుండివచ్చి అందులో పడువరకు ఖాళీగానే యుండును.

పైన వివరింపబడిన భోరుపండితుని సిద్ధాంతములు పూర్వభౌతిక సిద్ధాంతములకు వ్యాఘాతములు గానుండెను. నిస్తంత్రీ విజ్ఞానమును రూఢి చేసిన జ్యోతిస్సూత్రము (Radiation Theory) లకు ఆయన ప్రవేశపెట్టిన స్థిరస్థితులు ఎదురుబళ్ళయి యుండెను. జ్యోతిశ్చక్రములోని గ్రహగతులకు, ఋణపీలు సంచారములకు లోగడ నిర్ణయింపబడిన సాదృశ్యములు వీనివలన పరాస్తము లగుచుండెను. ద్రవ్యశక్తుల మాత్రా తరంగభూమికల ద్వైవిధ్యమొకవంకను, భోరుపండితుని వినూతనవాదము లొకవంకను పూర్వసిద్ధాంతముల కుదుళ్ళను కదల్చునట్లుండెను. ఈ రెండుపక్షములను సరిగా సమన్వయించుటకై శాస్త్రజ్ఞులు క్రొత్తమార్గములను త్రొక్కసాగిరి. స్కోడింజరు, పండితుడు కాంతిని తరంగమయము అనుటకు బదులు తరంగకోశముల (Packet of Waves) మయః మనుటయు క్తమని భావించెను. తరంగసంజ్ఞగల ఋణపీలువు ధనపీలువుతో తారసిల్లినప్పుడు జరుగు కార్యమును నిరూపించుటకై యాతడు ప్రయత్నించెను. ఆతడీ ప్రయత్నము ఫలితముగా, ఋణపీలు తరంగకోశము ధనపీలువును తారసిల్లినప్పుడు ఋణపీలువు ధనపీలువుచుట్టును కుండలించి ఒక కంకణమువలె గుండ్రముగా సాగిపోయి వలయాకృతి దాల్చుచున్నదని

గుర్తించెను. ఈ వలయమే ఉదజనియగునపు పరిమండలము; లోపలనున్న ధనపీలువే దాని గర్భము.

ఋణపీలువులిట్లు వైకృతము (Diffraction) నొంది ధనపీలువుచుట్టును వలయముగా చుట్టుకొను కలాపమునే ఋణపీలు తరంగమనియు, భోరుపండితుడు ఉదజని యగు పరిమండలములో నుండునని చెప్పిన ఋణపీలు కట్కలు కూడ ఈ వైకృతవలయములే (Diffraction Rings) అనియు స్కొండింగరుపండితుడు నిరూపింపగలిగెను. కాని అలలన్నియు ఒకేమాదిరిగానుండవు. వానికిగూడ ప్రత్యేక స్వభావములున్నవి.

పిల్లలు త్రాటిని విదలించి దానిలో పాముమెలికల వంటి తరంగములను తేప్పించుటను అందఱును చూచియే యుందురు. త్రాడు పొడవుగను సన్నముగను ఉన్నకొలదిని, మెలికలుగూడ అంత చిన్నవిగనే రాగలవు. అదియే ఆతరంగముల ప్రత్యేక స్వభావము. త్రాటిపొడవు నాధారముచేసికొని మెలికలు లేక అలలు. ఏర్పడునట్లే, ఋణపీలు ధనపీలువుల స్వభావములచేత నిర్దిష్టములగు పరిస్పందనముల నాధారము చేసికొని ఋణపీలు తరంగముకూడ ఏర్పడగలదు. కాబట్టి భోరుపండితుడు చెప్పిన అణుకరండ కట్కలకు స్కొండింగరుపండితుని వైకృత వలయములవలన చక్కని వ్యాఖ్యానము లభించెను.

ఈ వైకృత వలయములు గాజులవలెను, కడియములవలెను ఉండునని చదువరులకు స్ఫురించవచ్చును. కాని నిజమునకు వానిని వలయములనుటకుమారు కర్పరములనుటయే ఉచితము. పూర్ణపు బూరెలోని పూర్ణమును తోపు పిండియు, నారింజతోనలను పై చర్మమును, అన్నివైపులను క్రమ్ముకొని యున్నట్లే, ఋణపీలు వలయములుకూడ అణుగర్భమును అన్నివైపులను కప్పకొనియుండును. కాని నారింజపండును ఏ ప్రక్కనుండి కోసినను, దాని తొక్క అంచు వర్తులాకృతిగా మనకు గన్పించునట్లే, ఋణపీలు కర్పరముల వర్తులత్వముగూడ నుండునని చదువరులిట గ్రహించిన జాలును.

స్కాండింజరు పండితుడు నిర్వచించిన వైకృత వలయములు సూర్యునిచుట్టును గ్రహముల గతులవలె ఒకే సమతలములో నుండక గిజిగాని గూటియందలి ఈనెల యల్లికవలె గజిబిజిగానుండును. ఈ చిక్కుపుట్టములో ఋణపీలువుయొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిర్ణయించుటకు అశక్యముగానుండును. ఋణపీలువు అలవంటిదని స్కాండింజరు పండితుని వేవ్ మెకానిక్సువలన ఋజువగుటచేత తిరిగి పెక్కు శాస్త్రీయములగు వివాదములు విశాచములవలె తలలెత్తెను.

ఋణపీలువు తరంగస్వభావము కలదైనచో ఆపక్షమునందు, తరంగములో ఏ ప్రదేశమున ఋణపీలువుండును?

తరంగమగ్గమున రోచిస్పందవలె నుండుననవచ్చునా? లేక తరంగమునం దుండియుండనట్లుగా ఉండునా? లేక తరంగ దేహమే ఋణపీలుదేహమై తరంగమంతటను ఋణపీలువు వ్యాపించి యుండునా? ఇట్టిప్రశ్నలు అనేకములు శాస్త్రజ్ఞు లనుపీడింపజొచ్చెను. ఈ ప్రశ్నలకు హెసెన్బర్గు పండితుడు చక్కని సమాధానము చెప్పెను.

హెసెన్బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాదము

ఋణపీలువు కణము లేక మాత్రావిశేషమైనయెడల దానిని ఏదోవిధముగా పట్టి చూపవచ్చును. దానిస్థానమును కనుగొనవచ్చును. దానిగతి వేగమును గుర్తించవచ్చును. ఇట్టి పరీక్షలకు తాళినప్పుడే ఋణపీలువును కణ విశేషమనుటకు వీలుపడును. ఏదేని బంతిని మనము గుర్తించవలసి వచ్చినయెడల దానిపై వ్రేలుపెట్టి చూపి ఇదిగో బంతియని దానిని చూపించగలము. కాని అత్యంత సూక్ష్మ ప్రకృతియగుటచే ఋణపీలువును మనము వ్రేలుపెట్టి చూపజాలము. అది స్వయంప్రకాశకము కానందున దానియునికిని కనుగొనుటకై ఏదేని హ్రస్వతరంగములుగల ఋణపీలు కిరణమువంటి కాంతిని దానిపైన ప్రసరింపజేసినయెడల అది దానికొక నీడనుగల్గించును. ఆ నీడనుబట్టి దాని స్వరూపము స్థానము గుర్తింపవచ్చును. కాని ఋణపీలువు ప్రేరిత ద్రవ్యముగనుకను, ప్రసారితమగు రోచిస్పందకూడ

మహత్త్వ మగుటవలనను, కాంతికిరణము ఋణపీలువు నకు స్థానభ్రంశము గల్గించగలదు. కాంతిస్పంద శక్తివలన అధికమగు చలనవేగముగలదై ఋణపీలువు మహాకచోటికి పాణిపోవును. అందువలన దాని ఉపలబ్ధిస్థానమును మనము నిశ్చయముగా గుర్తించుట అసాధ్యమగుచున్నది. లేదా ఋణపీలువును కదల్చలేని కాంతివంటి తక్కువశక్తిగల మతేదేని తేజస్సును దానిపైని ప్రసరింపజేసినయెడల ఆ తేజస్తరంగము ఋణపీలువుకంటే పెద్దదగుటచేత దాని నది దాటుకొనియే పోవును. అందువలన దానికి నీడయే యేర్పడదు. (చూ. పేజీ 193) కనుక రెండువిధములుగను ఋణపీలువుయొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిర్ణయించుటలో కొంత సందిగ్ధత తప్పనిసరియే యగుచున్నది. ఇట్టిసందర్భములో ఋణపీలుస్థానము నిర్ణయంపజాలము. అని హెసెన్బర్గు పండితుడు వచించెను.

ఈతని సిద్ధాంతము విశ్వాసార్హముగా నుండెను. ఏలన ఇంతకంటే మహాకవిధముగా శాస్త్రజ్ఞులు సమర్థింపలేకుండిరి. మనుష్యశక్తికి మీరిన వ్యాపారమిట గన్పించుచుండుటచేత అదృష్టశక్తులనుగూర్చి శాస్త్రజ్ఞులకును, వేదాంతులకును మధ్యమున వాదోపవాదములు చెలరేగెను.

హెసెన్బర్గు పండితుడు ఋణపీలువును ఏలగుర్తించలేమో ఆయా కారణములనుమాత్రమే చెప్పెనుగాని ఋణపీలువుయొక్క తరంగస్వభావమును ఇదమిద్ధమని నిర్ణయించెను.

యింపకపోయెను. అందువలన ఋణపీలువు నిజమునకు తరంగమో, మాత్రమో అణుగర్భముయొక్క శక్తికరం డములో ఏవో కొన్ని కత్యులందుమాత్రమే ఏల అది తిరుగు చుండునో, చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములందు ఒకానొక యణుగ ర్భము వేలుకోట్ల సంవత్సరములతరబడి ప్రేలకుండ ఉండ గలుగగా పొరుగుననుండు గర్భమునకేల విచ్ఛిత్తి గలుగు చున్నదో, ఈ విషయములను హెసెన్బర్గు పండితుడు పరిష్కరించినేలేదు.

ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానము చెప్పినవాడు బోరన్ పండితుడు. ఆతనివాదమును సంభావ్యవాదము (Theory of Probability) అందురు.

బోరన్ పండితుని సంభావ్య వాదము

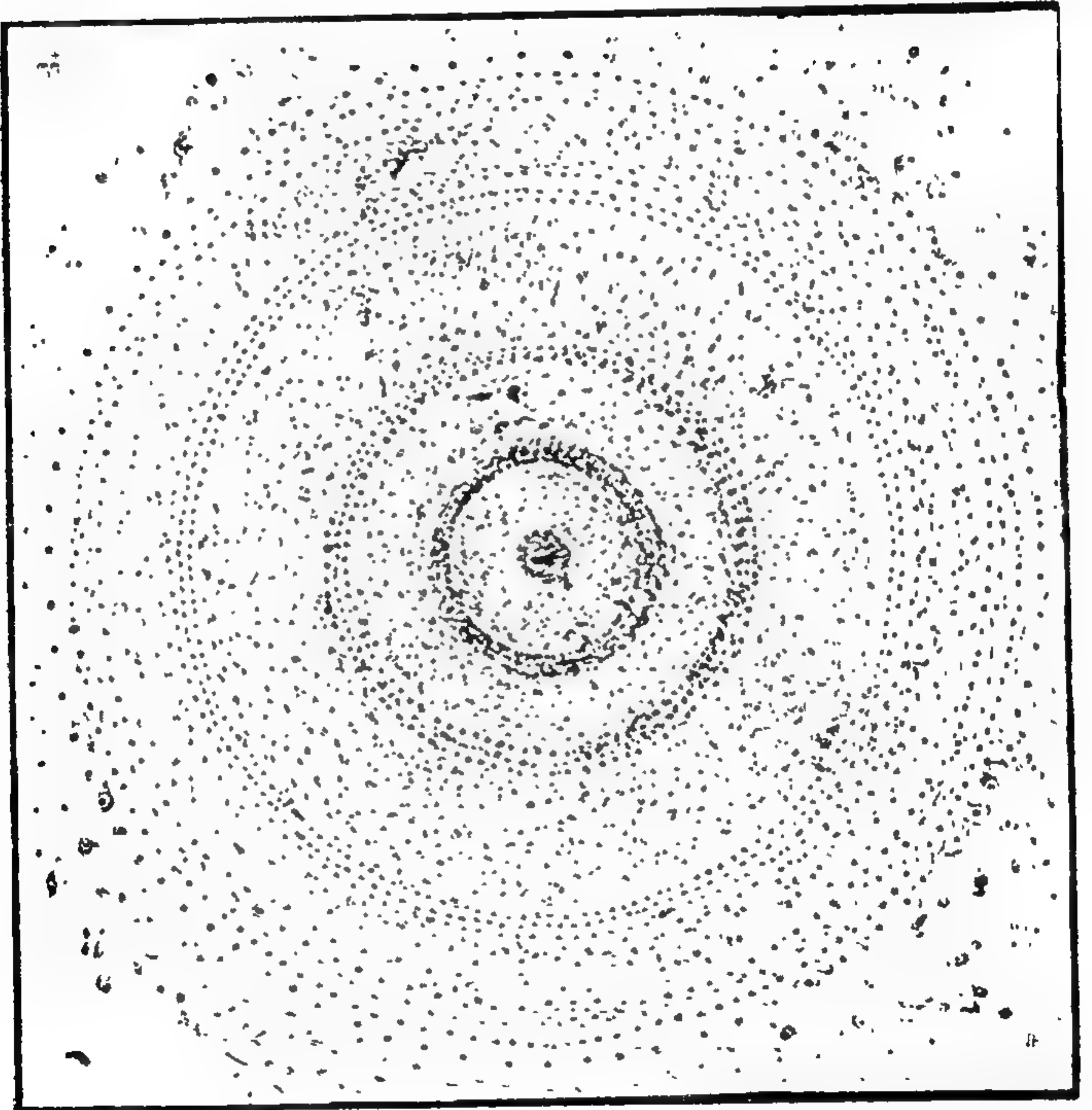
బోరన్ పండితుడు పూర్వమున్న పరిస్థితులను కొత్త విధముగా వ్యాఖ్యానముచేసెను. ఆతని వ్యాఖ్యానము చాల సులభమైనది. ఉదాహరణముగా చాలనీ(జల్లెడ)ప్రయోగమును చూడుడు. జల్లెడలోనుండి ఇసుకను ధారగా పోసినప్పుడు క్రింద ఏయేచోట్లలో ఇసుకకణములు ఎక్కువ ఒత్తుగా పడగలవో అది ధారాపరిస్థితినిబట్టి యుండును. ఇసుక ధార తిన్నగా పడుచోట ఎక్కువనలుసులు ఒత్తుగా పడును. కేంద్రమున ధార పడుచుండుటవలన దానికి సమీపస్థలములందుకూడ కణములు పడుటకు అవకాశముకలదు.

ఈ మధ్యప్రదేశమునకు దూరముగాకూడ కొన్నికణములు పడుటకు అవకాశము కొంచెముగా ఉండును. ఒక్కొక్క ఇసుకకణము ఎగిరి, తుళ్ళి, ప్రక్కనుండు కన్నములలో నుండి క్రిందికి జాటువచ్చును. కాని అట్లు జరుగునని దృఢముగా చెప్పటకు వీలులేదు. కేంద్రమునుండి దూరమైనకొలది ఇసుకకణములు క్రిందబడుటకు అవకాశము చాలా తక్కువయినను బొత్తిగా అసంభావ్యముకాదు అని మాత్రమే అనవలయును. ఆరీతిగా జల్లెడఅంచుకు పోయిన కొలది ఈ అవకాశము బొత్తిగా తగ్గిపోవును. ఇసుకకణము బొత్తిగా జల్లెడఅంచునుకూడ అతిక్రమించి బయటికి త్రుళ్ళి పడుటకు అవకాశము ఉండదనియే చెప్పవచ్చును. కాని అదికూడ అసంభావ్యముగాదు. దానికి సంభావ్యత్వము చాలతక్కువ అని మాత్రము చెప్పనగును. ఈ రీతిగనే ఋణపీలువుల విషయములోగూడ అన్వయించుకోవలయును.

(పదవచిత్రము చూడుడు.)

ఛాయాచిత్ర ఫలకముపైని చిత్రితములైన చుక్కలు బహుధా బ్రద్ధలైపోయిన ఋణపీలువుల ముక్కలవలన కలిగింపబడలేదనియు, ఆయా ఋణపీలువులు ఫలకముపై నబడుటకు సంభావ్యములైన చోటును మాత్రమే అది సూచించుచున్నట్లు మన మర్థము చేసికోవలయుననియు బోరన్ పండితుడు వచించెను. జల్లెడలోనుండి ఒకే ఋణపీలువుక్రింద పడ్డదనుకొనుడు. అది మధ్యప్రదేశమున బడు

ప్రమాణవాదము; వైకృతవలయములు



జ్ఞానపీఠ కక్ష్యలను ప్రమాణ నిర్ధారణము వైకృతవలయములుగా నిరూపించును. వైకృతవలయముల స్వరూపములు పైపటములో చిత్రింపబడినవి.

టకు అవకాశము ఎక్కువగానుండును. లేదా తుర్ఫిషి ఏ ప్రదేశమునైన బడుటయు అసంభావ్యముగాదు. కనుక కాంతి ఒత్తుగా మిక్కిలి ప్రకాశవంతములుగా నుండుచోట్ల యందు అది పడుటకు అవకాశమున్నదనియు, దూరప్రదేశములందు అనగా ప్రకాశము తక్కువగానుండు చోట్ల యందు పడుట కవకాశము తక్కువగా నుండుననియు గ్రహింపవచ్చును. సందిగ్ధవాదములో చెప్పిన విషయము లనుబట్టి ఆ ఋణపీలువుయొక్క స్థానమును లేక పడగల చోటును నిర్ణయించుటకు వీలుపడదుకనుక దాని పతన స్వభావము అదృష్టస్థిత మయినదనియే అంగీకరించవలసి యున్నది. దీనినిబట్టి డిబ్రోలీపండితుని ద్రవ్యతరంగములు గూడ సంభావ్య తరంగములేయని యవగాహన చేసికొనగును.

స్కోడింజరు పండితుడు ఋణపీలుకిరణము ఛాయా ఫలకముపైని కల్గించిన వలయములకు, భోచు పండితుని ఋణపీలు కక్ష్యలకు పెట్టిన లంకెకు కొత్తవిధమగు అన్వయము ఈ సంభావ్య సిద్ధాంతమువలన కుదిరెను. ఒకానొకచోట ఋణపీలువును గుర్తించగలుగుటకై ఎంత అవకాశమున్నదో ఆ విషయమై సంభావ్యవాదము ప్రస్తావించును. ప్రకాశము ఒత్తుగానున్నచోట్లు ఋణపీలువులు వచ్చి చేరుటకు ఎక్కువ అవకాశము గలయవిగను, ప్రకాశము తక్కువైనచోట్లు అవకాశము తక్కువగా గలయవి

గను ఎంచినగును. ఒత్తు గానున్న వలయములు భోరుపండి
తుని ఋణపీలుకట్టలు. ఈ కట్టలందు ఎచ్చటనైనను ఋణ
పీలువుండుటకు అవకాశమున్నది. వలయములు ప్రకాశ
మున సన్నగిల్లిన అంచులందు ఋణపీలువు ఉండునని చెప్ప
టకుగాని, గుర్తించుటకుగాని అవకాశము చాల తక్కువగా
నుండును.

దీనినిబట్టి వలయమునందలి ప్రకాశమునుబట్టి ఋణ
పీలువుయొక్క ఉనికిని గుర్తించుటకు పథక మేర్పఱచుకో
వలసి వచ్చినది. ఎక్కువ భాస్వంతము లయిన చోట్లలో
ఎక్కువ ఋణపీలువులుండుటకు అవకాశమున్నది. ఆ వల
యమునందైనను, ఋణపీలువు అంచులలో తిరుగుచున్నదని
చెప్పటకు అవకాశముతక్కువ; మధ్యమున తిరుగుచున్న
దని చెప్పటకు అవకాశము ఎక్కువ. కనుక ఒకలక్ష ఋణ
పీలువులనుగూర్చి చెప్పనప్పుడు అందులో చాలాభాగము
భాస్వంతముగానుండు వలయభాగమునందే ఉన్నవని
మనము నిశ్చయముగా చెప్పటకు వీలగును. అంతియేకాని
ఋణపీలువు నిశ్చయముగా ఫలాని ప్రదేశమున నున్నదని
చెప్పటకు వలనుపడదు.

ఈ సందర్భములోనే నైయాయకుల పారిమాండల్య
పదనిర్వచనము నొక్కసారి స్మరింతము. పరమాణు
ప్రమాణమును పారిమాండల్యమనియు, పారిమాండల్య
మనగా పొడవు వెడల్పు మున్నగు ప్రమాణములు లేక

ఒక చోటు నాక్రమించుకొని యుండుటయని యర్థముగా నైయామికులు గ్రహించిరనియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. (చూ. పేజీ 23). ఏదేనివస్తువు పొడవు వెడల్పు మున్నగు ప్రమాణములు లేకుండ కొంత ప్రదేశము నాక్రమించుకొని యుండుట అసంభవము. కొఱవిని గిరుని త్రిప్పినప్పుడు ఏర్పడు చక్రమును ఆలాతచక్రమందురు. ఆలాతచక్రము నకు వ్యాప్తి యున్నట్లగపడును. కాని అది భ్రాంతియే. అట్లే ఋణపీలు తరంగముకూడను. ఋణపీలువునకు ఆత్మ ప్రదక్షిణ వేగ మొకటికలదు. ధనపీలువుచుట్టును అధిచేయు ప్రదక్షిణముల పరిభ్రమణ వేగ మొకటికలదు. ఈ రెండు విధముగా పరిభ్రమణ వేగములు అమేయములైనవి. అవి దాని పరిమాణములను పోకార్చుచున్నవి. అనగా దానికి పొడవు వెడల్పు మున్నగు పరిమాణములను లేకుండ చేయుచున్నవి. పరిమాణరహితమైన అట్టి అమేయమగు అస్థిత్వ మాత్రస్థితిలో దాని వైకృతవలయములే (Diffraction Rings) దానికి రూఢవిషయము లగుచున్నవి. కనుక పొడవు వెడల్పు మున్నగు పరిమాణములు లేకుండ ప్రదేశము నాక్రమించుకొనుటయను పారిమండల్యవిషయ మీవిధముగా సిద్ధించుచున్నది.

పై విషయములనుబట్టి ఎంతటి ప్రయోగబుద్ధులైనను పాశ్చాత్య పండితులుకూడ అనుమాన ప్రమాణముపైననే తమ సిద్ధాంతములను ఋజువుచేసికొనవలసి. వచ్చినదని

తెలియగలదు. హెసెన్బర్గు పండితుడు తన సందిగ్ధవాదమును ప్రకటించిన క్రొత్తలో ఈ విషయమైన వివాదములు శాస్త్రజ్ఞులకును వేదాంతులకును మధ్యమున ఎన్నోజరిగెను. ఇంకను అట్టివి జరుగుచున్నవి కూడను. మనుష్యునిబుద్ధికి అనుభవమునకు అతీతములగు విషయములెన్నో కలవు. అట్టి అతౌకిక విషయములనుగూర్చి ప్రయత్నించు నవసరములందు ప్రయోగ విజ్ఞానముతో సంతృప్తిపడుటకు భారతవర్షమున పూర్వ విజ్ఞానవేత్తలగు ఋషులు మునులు అంగీకరింపలేదనుట కనేక ప్రమాణములున్నవి. అతీంద్రియ విషయములకును మన నిత్యవ్యవహారమునకును ఎంత భేదమున్నదో, అతీంద్రియ విషయములను సాధించుటకు ప్రయోగవిజ్ఞానము ఎంత ప్రతిబంధకముగా నగునో, ఈ సందర్భములను పాశ్చాత్యు లెంతవరకు గుర్తించినారో ఈ క్రింది వాక్యములవలన తెలియగలదు.

“Here at last, have we found the clear distinction between our every day world and the world of atoms. The reason why it is not permissible to treat an atom like a toy solar system or any mechanical model is, that such models are based on statistical rules and atom is not. Our conceptions of the world are determined by the position man occupies in the universe, and our imagination must fail when we try to leave this position. Man's picture of

the physical world and his views on casualty would be entirely different if he were much larger or much smaller than he is.

Thus atoms may be compared with things we can grasp, but they will not be like them, for atoms are quantum structures and obey laws which must remain outside our comprehension because they are outside our experience. To our mind, even the smallest thing is definitely either there or here, not like an electron in the atom which can never be found except within the vague limits of its wave probability. Measured by the standard of human experience the quantum world is a strange eerie place in which the idea of certainty does not exist; and since our method of thinking is based on the concepts of certainty and casualty, it is as well that the quantum world is confined to atomic dimensions."

What is Atomic Energy by
K. MENDELSSOHN.

Page 76.

చిట్టచివరకు, మన దైనందిన ప్రపంచమునకును, అణు
ప్రపంచమునకును గల తేడా ఇక్కడ చూడగలము. బొమ్మ
గ్రహ మండలమువంటి దనిగాని, లేక యేదేని జంత్రపు

నమూనావంటిదనిగాని అణువును అనుకొనుటకు వీలులేకు
న్నది. ఏలన అవి సాంఖ్యసూత్రములకు లోబడినవి;
అణువో, వానికి లోబడనిది. విశ్వమందు మనుష్యుడాక్ర
మించుకొన్న స్థానముననుసరించి ప్రపంచమును గూర్చిన
మన అభిప్రాయములు సునిశ్చితములగుచున్నవి. కనుక ఆ
స్థానమును మనము విడచిపెట్టినప్పుడు మనఊహలు కూడ
విపర్యస్తములగుటలో వింతలేదు. ఉన్నదానికంటె మను
ష్యుడు మిక్కిలి పెద్దగనో, మిక్కిలి చిన్నగనో ఉన్న
యెడల కారణ కార్యసిద్ధాంతమునుగూర్చిన అతనిఅభిప్ర
యములుకూడ తప్పక భిన్నములుగానే ఉండగలవు.

ఈ ప్రకారముగా, మన మర్థము చేసికొనగలిగిన
ఏదేని ఉపమానముతో అణువుల నిర్మాణమును పోల్చ
వచ్చునుగాక. అవి ఆరీతిగా నుండవు. ఏలన అణువులు,
(అస్థిత్యమాత్ర) ప్రమాణ నిర్మితములైనవి. మన అనుభవ
మునకు అందరానివి. అందుచే మన బుద్ధికికూడ అతీతము
లైనవి. ఎంత సూక్ష్మప్రకృతియైనను మన మనస్సునకు
ఇక్కడనో, అక్కడనో తప్పక ఉండనగుననియే తోచుబడి
యగును. కాని ఉనికి కూడ సంశయింపదగినదై ఎక్క
డనో తరంగములో సందిగ్ధుడోలికలో తప్ప గుర్తించుటకు
వీలులేని ఋణపీలువువలె ఏదియు నుండదు. మనుష్యుల
నిత్యానుభవమునుబట్టి ఆలోచించినయెడల ప్రమాణప్రపం
చము ఏదో అయోమయలోకమే యగును. అందులో స్ఫుట

త్వము రూఢియనుమాటలకు అర్థములు దొరకవు. మన మనస్సులన్ననో రూఢియగు నర్థములనే భావించగలవు. కార్యకారణ వాదమునే గ్రహించగలవు. కనుక ప్రమాణ జగత్తును, అణుప్రమాణములకే విడచిపెట్టుట మంచిది.”

ఇంతటి పరిపూర్ణతగల కొలబద్దల ఆధారముతో, అనంత గుణపూర్ణుడగు పరమాత్ముని ఆస్తిక్యబోధకములైన ప్రాచీన దర్శనశాస్త్ర రహస్యములను, కొలిచి, విఱచి, తృణీకరింప బుద్ధిసుంతులకొక నమస్కారము గావించి, తలపెట్టిన విషయము శాఖా చంక్రమణమున కోర్వనిదగుటచే తిరిగి పరమాణుచర్చను సాగించుచున్నాను.

పైన చెప్పినరీతిగా నిత్యవ్యవహారమునకు దూరస్థములగు అణువ్యాపారములను పరిశీలించుటకు వేవ్ మెకానిక్సు లోని మార్గములే మనకాధారములై యున్నవి. వేవ్ మెకానిక్సు ప్రకారము ప్రతి ప్రధానకణము చుట్టును కొంత మేర దానితరంగము వ్యాపింపగలిగిన ఆవరణమైయుండును. ఈ ఆవరణమునే మనము తరంగకోశము (wave packet) అనవచ్చును. ఈ తరంగకోశములో నిశ్చయముగా మనము దానిపలుకును (అసలుకణము) కనుగొనవచ్చును. అంతర్గతమగు పలుకుతోసహా తరంగకోశము కూడ నిరంతరము పయనించుచునే యుండును. అతివేగముగా కణము పయనించినయెడల తరంగకోశము పరిమా

ణమున పొట్టిదగును. కణముయొక్క వేగము మందగించిన కొలది తరంగకోశము విస్తరించును.

గర్భముచుట్టును అతి వేగముతో ఋణపీలువు తిరుగు నట్లే అంతరాళమున అణువులుగూడ అపరిమిత వేగముతో తిరుగుచుండును. గాలిలోని పితరములు గంటకు 1000 మైళ్ళ చొప్పున పరువెత్తుచుండును. ఈ పితర వేగమును బట్టియే వాతావరణమునందలి యుష్ణత నిర్ణయించబడును. పితరముల వేగము మందగించినపుడు గాలికి చల్లదనమేర్పడును. ఘనానుస్వారము (లేక—273 డిగ్రీల సెంటిగ్రేడు) వరకు గాలిలోని పితరములను చల్లబఱచినయెడల వాని తరంగకోశములు సాగి పెద్దవై కొలతల అందుబాటులోనికి వచ్చును.

—273 డిగ్రీలు సెం. గ్రే. వరకు చల్లబఱచినయెడల అన్నిద్రవ్యములును ఘనీభావమొందును. ఈ శీతలస్థితిలోగూడ ద్రవరూపమున నుండగలిగిన ద్రవ్యము ఒక్క సౌరముమాత్రమే (Helium). ఇట్టి శీతలస్థితికి దెచ్చినప్పుడు కాచపాత్రమునందలి సౌరము ఘనీభవించుటకు బదులు, మనప్రయత్నము లేకుండగనే, దానియంతట నది పాత్రము ప్రక్కనుండి పై యంచులవరకు ఎగబాకి, నిశ్శేషముగా బయటికి ప్రవహించును. ఇది చూచువారికి విస్మయము గల్గించు దయ్యపుచేష్టగా దోచగలదు. దీనిని

మొదట చూచినప్పుడు శాస్త్రజ్ఞులే తమ కన్నులను తాము నమ్మజాలకపోయిరి.

కాని ఇందులోని రహస్యమేమి ?

గాజుబుడ్డిలోని ద్రవము ప్రాణమున్నట్లుగా పైకి లేచి ప్రక్కలకెగ్రచాకి బయటికి ప్రవహించు వింతను మనము దయ్యపుచేష్టగా దలంపవచ్చును గాని నిజమునకు జరిగినదేమన సౌరద్రవమువందలి పితరములు మిక్కిలి చల్ల బడి మందగతులగుటవలన వాని తరంగకోశములు పోగుగా ఏదిగిపోయి ప్రవాహరూపము నొందుచున్నవి. చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములందు అణుగర్భముల స్వయంవిపాటన వ్యాపారముగూడ పెక్కుచందములలో పైనచెప్పిన సౌర ద్రవ వ్యాపారమువలెనేయుండును. అదెట్లొక కనుగొందము.

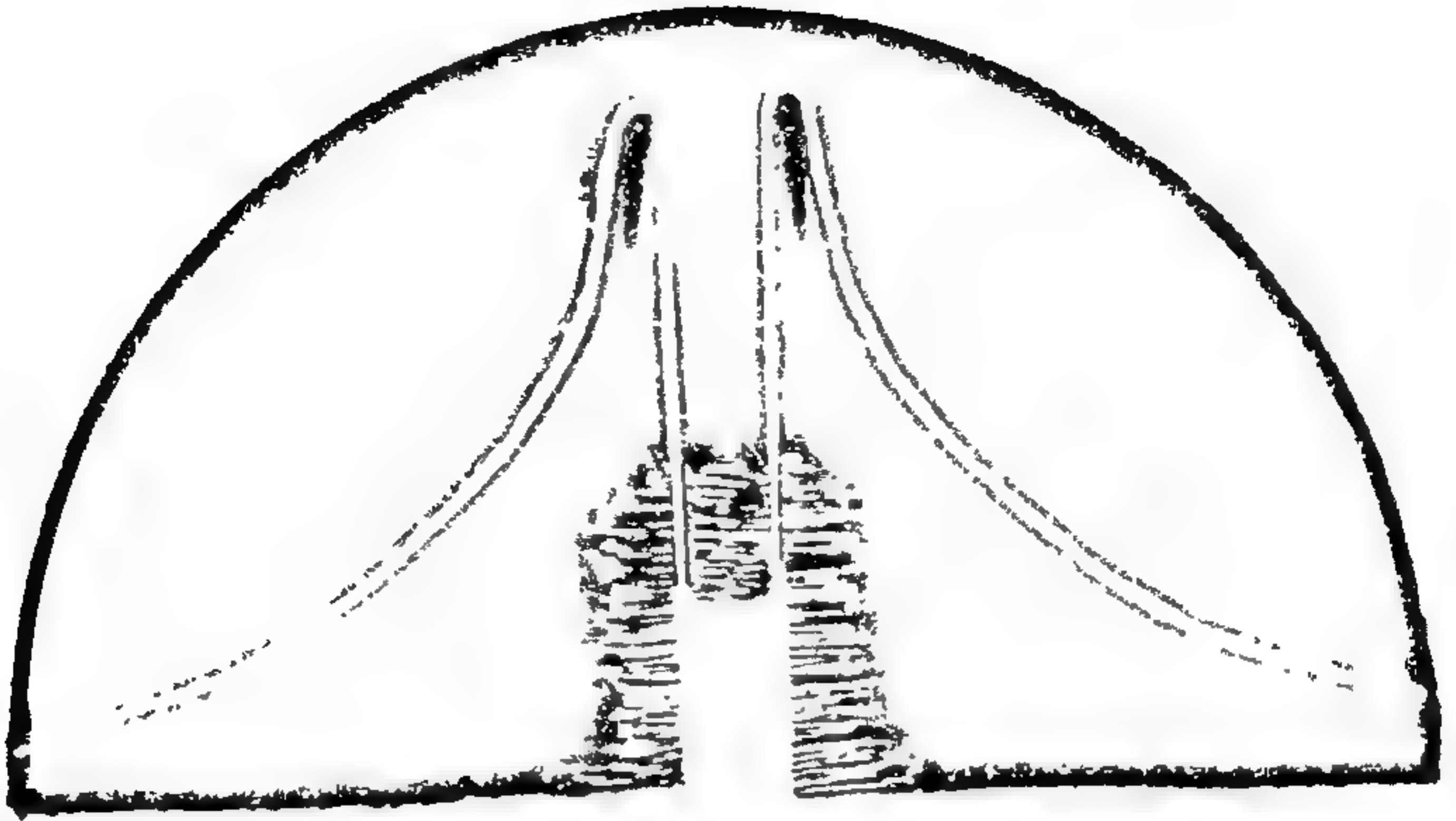
చిచ్ఛక్తియొక్క క్రియాప్రకారము

చిచ్ఛక్తియనగా ప్రకృతిలో కొన్ని ద్రవ్యముల యందు సహజముగా అణుగర్భములు ప్రేరిపోవుటవలన అందులోనుండి ఒక ఆల్ఫాకణము బయలు వెడలుటయు, ఒక చిచ్ఛేతన కిరణముగూడ అందులోనుండి నిర్గమించుటయు నని లోగడ తెలిసియున్నాము. (చూ పే. 160) అణుగర్భము దుర్భేద్యమైనదని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు పడుచుండిన అభిప్రాయములు చిచ్ఛేతనద్రవ్యముల పరిశీలనము వలన తారుమారయ్యెను. అణుగర్భము వారసుకొనునట్లు

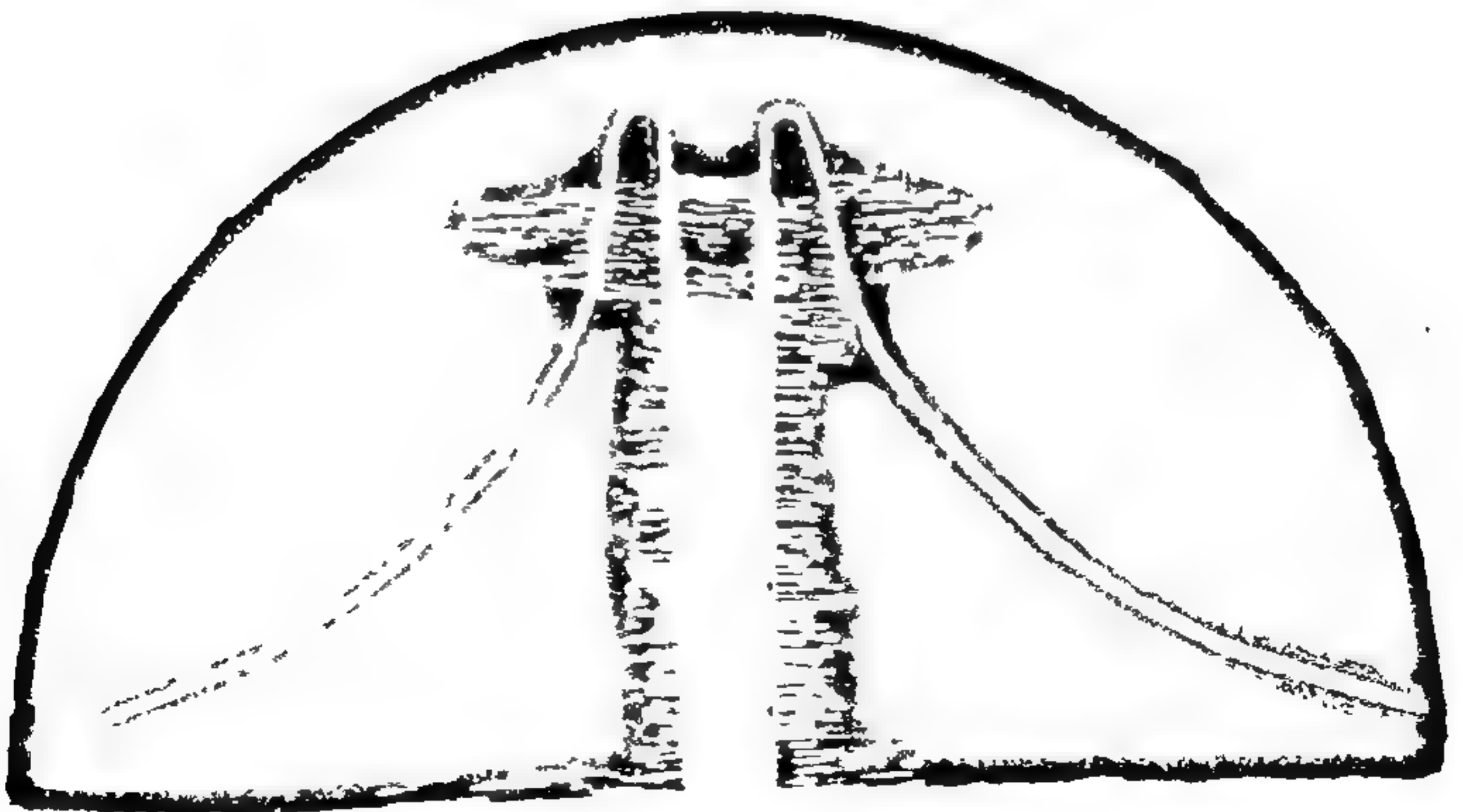
సుస్థిరమైనది కాదనియు, అదికూడ మామూలుకు లోనగు చున్నదనియు వారు తెలిసికొనిరి. కనుక శాస్త్రజ్ఞులు ధాతుద్రవ్యములలో అస్థిరమైన అణుగర్భములుగల జాతి యొకటియు, సుస్థిరమైన అణుగర్భములుగల జాతి మఱొకటియు నై రెండువిధములుగా నుండునని నిర్ణయించిరి. సుస్థిర గర్భములుగలవి లఘుద్రవ్యములు. అస్థిరగర్భములు గలవి గురుద్రవ్యములు. పర్యధికపట్టికలో 83 వ ద్రవ్యంబు, బిస్మత్తువరకు గలయవి లఘువులు. 84 వ సంఖ్యను దాని యుండునవన్నియు గురువులు.

కాని వారికి పరిష్కారముగాని గడ్డుప్రశ్న ఇది. అణువులు సుస్థిరములు, అస్థిరములు అను రెండురకములు గల వానినిబట్టి ద్రవ్యములుకూడ రెండుజాతులుగను విగదా. అట్టిచో ఒకేద్రవ్యములో కొన్ని అణువులు స్థిరములుగను, కొన్ని అస్థిరములుగను ఉండుట ఎట్లు పొసగును. రేడియము ద్రవ్యములోగల అణువులు కొన్ని మాత్రమే ఒకప్పుడు ప్రేరిపోయి, కొన్ని వేలకొలది ఏండ్ల వరకు ప్రేరికుండ ఉండుట ఎట్లు సంభవమగును? అన్నియు ఒకేసారిగా ఏల ప్రేరివు? ఈ సమస్య వారికర్థముగాకుండ నుండెను.

దీనికి సమాధానము ప్రమాణసిద్ధాంతము, వేవ్ మెకానిక్సువలన లభించెను. ప్రమాణసిద్ధాంతము ననుసరించి అణుగర్భమునందలి ధన స్థిరపీలువులు దాని శక్తి



స్థిరద్రవ్యాణు గర్భమునందలి శక్తి కరండము.



చిచ్ఛేతన ద్రవ్యాణు గర్భమునందలి శక్తికరండము

కరండములో కట్టుబడియుండును. ఒకానొక విలక్షణమైన శక్తివలన ఈ శక్తి కరండముయొక్క గోడలు ఖడ్గమృగము యొక్క కొమ్మలవలె ఉపరిభాగమునకు పొడుచుకొనివచ్చి, అగ్నిపర్వత ముఖద్వారమట్లుగా తెఱచుకొనియుండును. డీబోలీపండితుడు చెప్పిన ద్రవ్యతరంగములు గర్భగత కణములనుండి ఈ కుడ్యములలోనికిని కొంతవఱకు బయటి కిని చొచ్చుకొనియుండును. సుస్థిరములగు నణుగర్భము లందు ఈ తరంగములు శక్తికరండములో కొంత లోతు లోనే ఉండిపోయి దాని కుడ్యములందు గట్టిగా జొర బడి బంధింపబడియుండును. కాని పర్యాయపట్టికలో లఘు ద్రవ్యముల నతిక్రమించి గురుద్రవ్యములకడకు వచ్చుసరికి ఎక్కువ విరాటకణములు ఈ శక్తి కరండములందు ఇమిడి యుండుటయు, కణముల సంఖ్య హెచ్చినకొలది, శక్తికరం డములో వాని మట్టముగూడ ఎత్తుగా నెదుగుచుండుటయు మనకు తెలియవచ్చును. ఇట్లు ఎదుగుచు రాగా రాగా, శక్తికరండమునందలి కుడ్యముపై భాగమును చేరుసరికి, గర్భగతపీలు తరంగములు ఆయా గోడలనుండి పూర్తిగా చొచ్చుకొనిపోయి వెలుపలకుగూడ ప్రసరించుచున్నట్లు మనకు తెలియగలదు.

(11 వ పటము చూడుము.)

కాని రేడియము మున్నగు బరువుగల ద్రవ్యము లందు శక్తికరండము నిండిపోయినంతమాత్రమున వెంటనే

అందలి అణుగర్భములన్నియు ఒకేసారిగా ప్రేలిపోవలయునని నియామకములేదు. ఈ విషయమే సంభావ్యవాదమున వివరింపబడినది. కణములతో పరిపూర్ణముగా నిండిన గర్భము నవమాసములునిండిన చాలాలివలె ప్రసవించుటకు సిద్ధముగానుండుననుకొనవచ్చును. అనగా అది ప్రేలిపోవుటకు సిద్ధముగా నున్నదన్నమాట. ఎప్పుడో ఒకప్పుడది భగ్నమౌటకు నిశ్చయముగా నున్నదన్నమాట. ఒకానొక గర్భముచూపి ఇది ఇప్పుడు ప్రేలునా? నాలుగురోజులలో ప్రేలునా? అని చెప్పటకు వీలులేదు. కద్రూగర్భమువలె అది మఱుసటిక్షణములో బద్ధలుగానువచ్చును. లేదా వినతాగర్భమువలె వేలకొలదిఏండ్లు నిలిచియుండనువచ్చును. జల్లెడనడుమ పోసిన ఇసుక ధారనుండి ఒకానొక ఇసుక కణము చెదరి కేంద్రదూరస్థముగా పడనువచ్చును లేదా కేంద్రమునందే పడనువచ్చును. కేంద్రమునందు పడుటకు అవకాశమెక్కువగలదు. దూరముగా పడుటకు అంతకంటె అవకాశము తక్కువగా నుండును. జల్లెడ అంచులనుకూడ దాటిపోవు అవకాశము బొత్తుగాలేదని చెప్పటకు వీలులేదు. తక్కువగా నుండుననిమాత్రమే చెప్పటకు వీలగును. అట్లే చిచ్చితనాణుగర్భములు ప్రేలుటకుగల కాలవ్యవధి కూడ సంభావ్య మాత్రములేయని యెఱుగనగును.

పర్యదిక పట్టికలో 84 వ సంఖ్యనుండి బయలుదేరు ధాతుద్రవ్యములందు ఈ స్వయంవిపాటన స్వభావము,

దాని సంభావ్యత్వము క్రమక్రమముగా విశేషమై యుండును. రేడియమునందు ఈ సంభావ్యత్వము(Probability) ఎక్కువగా నుండుటవలననే అది చిచ్ఛేతనద్రవ్యమయినది.

మఱొక్కవిషయము. గర్భవిపాటనము అయిన సందర్భములో ఒక్క ఆల్ఫాకణము మాత్రమే బయటపడనేటికి? ఒక్క ధనపీలువో లేక స్థిరపీలువో ఏల వెలికుటుక గూడదు? అను సంశయమునకు శాస్త్రజ్ఞులు సరియయిన సమాధానము నింకను కనుగొనజాలకున్నారు. కాని దీని వలన ప్రకృతవిషయమునకు అంతగా ప్రతిబంధకము కలుగదు.

సంభావ్యత్వమును ఏకరీతిగా కలిగియుండుటవలన రేడియములోని యణువులన్నియు ఎంత స్వల్పమయినను, ఒకేవిధమగు అవకాశమునుకూడ కలిగియున్నవి. సంభావ్యవాదము ప్రకారము ఎంత కాలములో రేడియము అణువులు ప్రేరిపోగలవో నిశ్చయముగా చెప్పటగూడ దుస్తరము. కాని ఒక్కటిమాత్రము గట్టిగా చెప్పవచ్చును. ఫలానా యల్లయ్యకు పుట్టబోవుబిడ్డ ఆడుదా మగదా? అని చెప్పట దుస్తరముకాని యల్లయ్యగ్రామములో రాగల ఏడాదిలో మగషిల్లులు ఆడుషిల్లులు సమానముగా పుట్టవచ్చునని చెప్పటలో అంత తప్పండదు. ఆరీతిగానే బాహుళ్యముమీద రేడియము ముద్దలోని అణుగర్భములలో సగమునంత

1600 సంవత్సరములలో పేరిలిపోగలవని చెప్పవచ్చును. ఈరీతిగనే చిచ్చేతనద్రవ్యముల జీవితమానమును శాస్త్రజ్ఞులు గణించి అంచనా వేసిరి.

ఈ అధ్యాయములో సంగ్రహముగా మనము నేర్చుకొన్న విషయములివి. కాంతి, ద్రవ్యము రెండును ఒకప్పుడు మాత్రామయముగను, మఱొక్కప్పుడు తరంగమయముగాను ఉండవచ్చును. ద్రవ్యము శక్తి యనునవి అవతార భేదములేగాని అంతస్తత్వమునందొక్కటే. ద్రవ్యశక్తుల మొత్తము ఎల్లప్పుడు ఏకవిధముగానుండును. ఈ విషయమును డిరాకుపండితుడు తన అభావవాదమున ఋజువుచేయగలిగెను. ప్లాంకుపండితుని ప్రమాణవాదము నాధారముగాచేసికొని బోరుపండితుడు అణువ్యాపారములను పూర్వముకంటె భిన్నముగా వ్యాఖ్యానించెను. ఆయన వ్యాఖ్యానమువలన పూర్వభౌతిక శాస్త్రమునకు నవ్యభౌతిక సిద్ధాంతములకు పరస్పర వ్యాఘాతములు కలిగెను. వానికి సమన్వయము కుదుర్చుటకై స్కోడింజరు పండితుడు, హెసెన్బర్గు పండితుడు ప్రయత్నించిరి. వారి వాదములను బోరన్ పండితుడు సంపూర్ణముచేసెను. పైమువ్వురి వాదములనుబట్టి అణువ్యాపారములు నిత్యవ్యవహారములతో అన్వయించుకొని అవగాహన చేసికొనదగినవి కావనియు, అతీంద్రియ విషయములైన అణుశక్తులగు

కొలుచుటకై మన కొలబద్ధలు పనికిరావనియు బోధపడినది. అసలే దురవగాహముగా నుండు అణువ్యాపారములను ఇంతమాత్రముగానైన వెలుగులోనికి తెచ్చిన నూత్న శాఖలగు వేవ్. మెకానిక్సు, మెట్రీక్సు మెకానిక్సు అనునవి ఈ విధముగా సార్థకములైనవనియు వ్యక్తమైనది. ముందు అధ్యాయములో అణుగర్భమును బంధించి యుంచెడు శక్తులనుగూర్చి తెలిసికొందము.



ఓం తత్సత్ .

ప ర మా ణు గ థ

ఆ ణ వ ఆ ధ్యా య ము

—:0:—

అణుగర్భశక్తులు — వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు (Van der vaals Forces) — మెసానుశక్తులు — ద్రవ్యములందలి యవాంతరభేదములు (Isotopes) — అణుశక్తి, అయస్కాంతశక్తి.

అణువుల గర్భగృహములు ధనపీలువులు స్థిరపీలువులచే నిర్మింపబడి యున్నవనియు, ధనపీలువులు విద్యుత్కణములు కాబట్టి విద్యుచ్ఛక్తికి సంబంధించిన లక్షణములు అణుగర్భ వ్యాపారములకుగూడ చెల్లుననియును, సజాతీయ ప్రేరణగల ధనపీలువులే అణుగర్భము నేర్పఱచుచున్నను, అవి ద్విముఖములై విడిపోకుండ వానినొకచోట చేర్చి కూర్చు పనిని స్థిరపీలువులు చేయుచున్నవనియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. ఈ పనిని స్థిరపీలువులెట్లు చేయుచున్నవో ఈ యధ్యాయమున విపులముగా చర్చించెదము.

అణుగర్భమున ధనపీలువులు ధనావేశములు గలవి. ధనావేశములకు తగిన ఋణావేశములుకూడ అందున్నప్పుడే గర్భము దృఢముగా నుండగలుగును. ఋణావేశమునకు కనిష్ఠ ప్రమాణము ఋణపీలువే. కాబట్టి గర్భమున

ధనపీలువుతో జతబడియుండునవి ఋణపీలువులే యని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు భావించుచుండిరి. కాని కాలము గడచినకొలది ఋణపీలువుగరిమ దరిదాపు గర్భమంతదై యుండుటచేత అందులో ఋణపీలువులుండుట అసంభవమని రూథర్ ఫర్డు పండితుడు నిరూపించెను. అదియును గాక మిక్కిలి ఇఱకటమైన అణుగర్భమును, ఋణపీలువు యొక్క విపరీతమైన చలనశక్తిని జోడించి చూచినయెడల ఋణపీలువు అణుగర్భమునం దుండగలుగుట అసందర్భముగా గన్పించుచుండెను.

కనుక అణుగర్భములోని ధనపీలువులకు సఖ్యత నాపాదించు కణములవిషయమై శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయోగములు గావింప మొదలిడిరి. 1932 వ సంవత్సరములో సర్ జేమ్స్ ఛాడ్విక్ అనుపండితుడు అణుగర్భమును ఆల్ఫా కణములతో విఘట్టనముగావించిన సందర్భములో, అందులో నుండి, ఏ ప్రేరణములేని కణములు కొన్ని బయటబడుచున్నవని కనుగొనెను. తరువాత సంవత్సరములో ఫెచర్ పండితుడు ఈ ప్రేరణలేని కణములు స్థిరపీలువులు (Neutron) అని ధ్రువపఱచెను. స్థిరపీలువులను కనుగొనుట వలన అణుగర్భమునకు గల భూయిష్టాంశలను గూర్చిన సంశయములు విడిపోయెను. ఎట్లన—ఉదా॥ ఆల్ఫాకణమును చూడుడు. దానికి ధనావేశములు రెండు; బరువు నాలుగు. ధనప్రేరణలకు కారణములయిన ధనపీలువుల

బరువు రెంటిని మినహాయించగా గర్భములో మిగిలిన బరువు దేనివలన కలుగుచున్నదో యని చాలకాలమువఱకు శాస్త్రజ్ఞులకు సమస్యగానుండెను. ఇప్పుడు ధనపీలువులతో బాటు స్థిరపీలువులుకూడ గర్భమునందున్నవని కనుగొనబడినందునను, ధనపీలువుయొక్కయు, స్థిరపీలువుయొక్కయు భూయిష్ఠాంశలు సమానముగా నున్నందునను, బరువును గూర్చిన చిక్కులు విడిపోయెను.

కాని అణుగర్భము మిక్కిలిగట్టిదికదా! గర్భములో ధన స్థిర పీలువులనంత దృఢముగా బంధించియుంచెడి శక్తి యేది? స్థిరపీలువులు ఆవేశము లేనివగుటచే ఆశక్తి విద్యుచ్ఛక్తికాదు. ఒకవేళ అటువంటిశక్తి మఱొకటి యేదేని గలదేని అది ధన స్థిర పీలువులకు సమానముగా వర్తించునదై యుండవలయును. కనుక గర్భములోని కణములమధ్య మున పనిచేయుచున్న విలక్షణమగు శక్తి యేది? ఇది శాస్త్రజ్ఞు లెదుర్కొనవలసిన మఱొకప్రశ్న యయ్యెను.

రాసాయనిక బంధములను కల్పించి అణువులను పితరములుగా మార్చునట్లు లదివరకే కొన్ని విజ్ఞానప్రపంచమున కనిపెట్టబడి యుండెను. రాసాయనిక బంధములు పెక్కువిధములైనవి.

(1) అయోనీబంధము (Ionic Binding)—ఇందు పితరగతములై యున్నప్పుడుకూడ అణువులు ప్రేరితములై యుండును. కాబట్టి అయోనరూపములందే అవి పరస్పరా

కర్షణముగలిగి యుండును. ఉష్ణతాఘాతమున ఇవి అయోనములుగానే విడిపోవును.

(2) అణుకబంధము లేక వినిమయబంధము (Atomic Binding) — ఉష్ణతాఘాతమున ఇందలి పితరములు అణువులుగా విడిపోవును. ఇందు తిరిగి పెక్కువిధములగు బంధములున్నవి.

(3) లోహబంధము (Metallic Binding) — ఇందు పితరములు ప్రత్యేకకణములుగానుండవు. ఒక్కొక్క అణువే ఒక్కొక్క పితరముగా నుండును.

అయోనీబంధమును విగతధ్రువ బంధము (Hetero Polar Binding) అనియు, అణుకబంధమును స్వగతధ్రువబంధము (Homopolar Binding) అనికూడనందురు. లోహబంధమును గూర్చియు అయోనీబంధమును గూర్చియు రెండవ అధ్యాయమున వ్రాసియుంటిమి (చూ. పే. 111.)

సర్వసాధారణముగా ఒకటిగాని అంతకంటె యెక్కువగాని ఋణపీలువులు నష్టపడిన లోహాణువులకును, ఆ నష్టమునకు తగినంతగా ఋణపీలులాభము నార్జించిన లోహేతరాణువులకును మధ్యమున అయోనీబంధము తగు ల్కొనియుండును. కాని వినిమయబంధములో అట్లుకాదు. ఒక అణువునుండి ఋణపీలువులు నష్టమగుటగాని అవి వేరొక అణువును చేరుటగాని ఇట్టి వ్యాపారమిందు జరుగదు. ఒకే ఋణపీలుభ్రమణ వ్యాపారమును రెండణువులు

సమానముగా పంచుకొనుటవలనను, దానిని పరస్పరము వినిమయము చేసికొనుటవలనను, ఈ స్వగతధ్రువ బంధము లేక వినిమయబంధ మేర్పడగలదు. ఈ బంధములో ఒకే ఋణపీలువు రెండుగర్భములను కలిపి వానిచుట్టును తాను తిరుగుటకు ప్రారంభించును. ఈ విధముగా ఏర్పడిన షితర స్నేహమును వినిమయబంధమందురు. ఒకే ఋణపీలువును రెండణువులు కుండమార్చుకొనుటయనగా కొందఱకు అర్థము కాకపోవచ్చును.

ఉదాహరణముగా టెన్నిసుబంతి ఆటలోచూడుడు. ఇరువురు ఆటకాండు ఒకేబంతితో ఆడుకొనుటలో నిమగ్నులై యున్నంతవరకు ఆ వ్యాపారములో వారిద్దఱకు బంధ మేర్పడుచున్నది. కందుక వినిమయము సాగుచున్నది. ఆడుకొనుటకు బంతిలేదనుకొనుడు. ఆటకాం డ్రేవరి దారి వారు పట్టుదురు. అట్లే రెండణువులమధ్యమునకూడ ఒక్క ఋణపీలు వినిమయమువలన బంధ మేర్పడగలదు.

లోగడ చెప్పబడినరీతిగా అతీంద్రియ భౌతికప్రకృతులగు అణువ్యాపారములను ఇంద్రియగోచరమగు ప్రకృతి విశేషములతో పోల్చి చిత్రించుటలో అనేక బాధకములున్నవి. ఈ టెన్నిసుబంతిఆట ఉపమానముకూడ అట్టిదే. సంయుక్త రసాయన ద్రవ్యములందలి షితరములలో రెండణువులమధ్యమున జరుగు ఋణపీలు వినిమయము సైతము (సందిగ్ధ సిద్ధాంతము ప్రకారముగా) గుర్తించుటకు

సాధ్యముకానిదై యున్నది. బయటదిరుగు ఋణపీలు విషయములే అంత సందిగ్ధవిషయములై యుండగా, అణుగర్భగత వ్యాపారముల కింతటి స్పష్టత్వము నాగోపించుట చాల సాహసమును ప్రమాదభూయిష్టమును అని వేఱుగా చెప్పవలయునా?

పై వినియ బంధములవంటివే వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు.

వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు (Van der waals Forces)

చాలమంది పాటపంగ (Tuning Fork) లను చూచియేయుందురు. ఒక పాటపంగను ధ్వనింపజేసి దానిసరసనే మఱొక పాటపంగ నుంచినయెడల మొదటిదానిలోని శబ్దకంపములవలన అదేస్థాయిలో రెండవదానిలోకూడ కంపములు కలుగగలవు. ఈ రీతిగానే రెండు అణువులు దగ్గఱకు చేరినప్పుడు వాని ఋణపీలుమండలములు రెండును, ఒకేస్థాయిలో చలించుటకు ప్రారంభించి ఒకేవిధమగు స్పందనములు గలవగును. ఈ అన్యోన్య పరిస్పందనములవలన వాని కొకవిధమగు సంబంధము గలుగును. అదియే వానిమధ్యమున ఆకర్షణముగూడ గలుగజేయును. ఈ అన్యోన్య న్యాకర్షణశక్తినే వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులందురు. లోహములుతప్ప తక్కినపదార్థము లన్నింటియందును అణుసంయోగమునకీ శక్తులే కారణము లగుచున్నవి. లోహము

లందుండు సంయోగ వ్యాపారము వినిమయ శక్తులవలన నేర్పడుచున్నది.

అణువులను పితరముగా బంధించు శక్తులవంటివే అణుగర్భములందుకూడ వ్యాప్తములై యున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు భావించిరి.

ఇది ఇట్లుండగా 1935 లో మఱొకవింత జరిగెను. యొకావా (Yokawa) అను జపానుపండితుడు మఱొక విశేషమును ఈ విషయమున ప్రవేశపెట్టెను. ఆకర్షణశక్తిని (Gravitation) విద్యుచ్ఛుంబకశక్తిని (Electro-Magnetic Force) మించిన శక్తులేవో అణుగర్భమున పనిచేయుచుండునని యాతడు ప్రపంచించెను. అట్టిశక్తులు లేనిదే అణుగర్భమున కంతటి దృఢత్వము కలుగుట సాధ్యము కాదనియు, స్థిరపీలువు, ధనపీలువులకు మధ్యమున ఋణ వేషముగల మఱొకరకమగు కణములుండనగునని యొకావా పండితుడు భావించెను. ఈ కణములనాతడు మెసాను (Meson) లని వ్యవహరించెను. మెసానులనగా గురువులైన ఋణపీలువు (Heavy Electron) లన్నమాట. ఈకణములకు మెసానీ ప్రేరణశక్తి గలదు. ఈ శక్తివలననే మెసానీ క్షేత్ర మేర్పడుచున్నది. విద్యుత్ప్రేరితమైన కణముల రీతిగానే మెసానీ ప్రేరితమైన కణములుగూడ ఒండొంటి నొకరించుకొనును. కాని ఈ ఆకర్షణము విద్యుచ్ఛుంబ కాకర్షణములవంటిది మాత్రముగాదు.

మెసానీకణము ఋణప్రేరణము గలిగియున్నను ఋణపీలు భూయిష్టాంశకంటె 150 రెట్లు ఎక్కువ బరువు కలదై యుండును. ధన స్థిరపీలువుల మధ్యమున ఈ మెసానీ కణములు వినిమయమగుచుండును. ధనపీలువులను, స్థిరపీలువులను, జతలుజతలుగాకూర్చి ఆల్ఫాకణములుగామార్చుట యణుగర్భ లక్షణమై యున్నది. ఆల్ఫాకణము చాల దృఢమైన గర్భమైయున్నది. చిచ్ఛేతనక్రియవంటి బలవత్తరమైన దెబ్బ తగిలినప్పటికి ఆల్ఫాకణములోని దృఢబంధము చెక్కుచెదరకున్నది. బరువైన ద్రవ్యములందలి యణుగర్భములలో ఈ ఆల్ఫాకణములు భాగములై యుండుటకూడ సంభవించుచున్నది. రాసాయనిక శక్తులకు సాధారణముగా కృతస్థిము (saturated)లైనయణువులను గుంపులు గుంపులుగా కూర్చుట నిసర్గలక్షణమై యున్నది.

ఇట్టిగుంపు ఒక్కొక్కటి ఒక్కొక్క పితరమగును. (పితరములో పరిమితసంఖ్యగల యణువులుండును. లోహపితరములందు ఒకే యణువుండును.) గుదులు గుదులుగా గ్రుచ్చు లక్షణమునందు అణుగర్భశక్తులు, రాసాయనిక శక్తులను కొంతవరకు పోలియుండుననవచ్చును. ఒక యణువుతో మఱొకటి బంధమున తగిలియున్నదనుటలో అంత రార్థమేమనగా, ఆ రెండణువుల మధ్యమున ప్రతికూల భ్రమణములు కలిగి తిరుగుచున్న రెండు ఋణపీలువులు, నిరంతరము వినిమయ మగుచున్నవన్నమాట. ఆల్ఫాకణ

ములో రెండు స్థిరపీలువులు + రెండు ధనపీలువులు సుదృఢముగా బంధింపబడి యున్నవనగా, ఆ బంధమునకు ఆయా పీలువుల ప్రతికూల భ్రమణములే (opposite spin) కారణముగా తెలిసికొనవచ్చును.

1932 వ సం॥రములో హెసెన్ బర్గు పండితుడు ధనపీలు స్థిరపీలువుల మధ్యముననుండు బంధమునకు వాని మధ్యముననుండు వినిమయలక్షణము లాధారముగా నుండుననియు వానివలననే దానికి (saturation) కారత్వము అబ్బుచున్నదనియు గూడ భావించెను. కాని ఋణపీలువు, స్థిరపీలువు ప్రధానకణములుగదా. అవియును ఋణపీలువులున్నరీతిగా, వీనికి వేరుగా అవయవములు లేవుగదా? వీనినడుమ వినిమయమెట్లు సాధ్యమగును? వినిమయ వ్యాపారమునకు కారణమైన అవయవములేవి? ఇట్టిప్రశ్నలనే కములు శాస్త్రజ్ఞుల మనస్సులందు ఉత్పన్నముగాజొచ్చెను.

కాని గర్భస్థములగు పీలువులమధ్యమున విద్యుత్ప్రేరణ విషయములో భేదమున్నదిగనుక, ఈ ప్రేరణమే రెంటిమధ్యమునను వినిమయబంధముగా నుండునని హెసెన్ బర్గు పండితుడు భావించెను. ఇట్టిపద్ధతి ననుసరించియే ధనాత్మక ఋణపీలువులు (Positive Electrons) ఋణాత్మక ధనపీలువులు (Negative Protons) ఇట్టిజంటలు పుట్టుటకు అవకాశమేర్పడుచున్నది. ఇట్టిపీలువులు ప్రపంచమున నున్నట్లు తరువాత విశ్వమమూఖముల ప్రయోగ

ములవలనకూడ తెలిసెను. ధనపీలువునుండి స్థిరపీలువునకును, స్థిరపీలువునుండి ధనపీలువునకును ప్రేరణముద్వారా మెసానులు కుండమాకు (Exchange)టకై ఈ మెసానీక్షేత్రమే వినిమయక్షేత్రమై యున్నది. అట్లయిన మెసానులు స్వతస్సిద్ధముగా విద్యుత్ప్రేరితములై యుండవలయునుగదా? దీనినిబట్టిభౌతికమున విద్యుచ్ఛుంబక (Electro-Magnetic) తరంగముల కామేడితములైన మెసానీ తరంగములుకూడ యుండవలయునుగదా! ఈ తరంగములుకూడ విద్యుత్ప్రేరితములై యుండవలయునుగదా? అవును. ఇట్టి లక్షణము లన్నియు మెసానీశక్తుల కుస్మాత్ సత్యమే.

పై లక్షణములచేత మెసానీతరంగములు విద్యుచ్ఛుంబక తరంగములవలెను, కోచిన్ తరంగములవలెను, పోలికలు కలిగియున్నను, వానిశక్తి, గతి, క్రియాప్రభృతి విషయములను నిర్ణయించు గణితసూత్రములందివి చాల భేదములుగలవై యుండును. మెసానులు కనుగొనబడిన విధానములనుగూర్చి మఱికొన్ని విషయము లిట డెలుపవలసి యున్నది.

చిచ్ఛేతనక్రియా పరిశోధనలలో నణుగర్భమునుండి వెలువడు హ్రస్వతరంగ ఘయములగు కిరణములందు ఆల్ఫాకణము లేకాక వానితోబాటు కొన్ని ఋణపీలువులు కూడ వెలికుఱుకుచున్నవని కనుగొనబడెను. అణుగర్భములో ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు, మెసానులేతప్ప ఇతర

పీలువులు ఉండజాలవనియు, భూమిస్థాంశయందున్న భేదమునుబట్టి ఋణపీలువు అందులో అసలే ఉండ జాలదనియు లోగడ వ్రాసియుంటిని. అట్టియెడల నణ గర్భమునుండివచ్చు ఋణపీలు వెచ్చటనుండి వచ్చుచున్న దని అందఱకు సమస్య గల్గించెను. దీనికి సమాధానము విశ్వమయూఖ పరిశోధనలవలన కొంతవరకు లభించెను. చాల ప్రయోగములందు మెసానులు ధనపీలువు ఋణపీలు వుల మాదిరిగా స్థిరత్వముగల కణములుగావనియు, అవి కూడ భగ్నమయిపోవు స్వభావముగలయవి యనియు కనుగొనబడెను. మెసాను బద్ధతైనప్పుడు అందులోనుండి ఋణపీలువొకటి వెలికులుకును. అది విపర్యస్తమైపోగనే దాని పూర్వస్వరూపము మారి ఋణపీలువు ఒకటియు, న్యూట్రినో అనబడు మఱొకపీలువిశేష మొకటియు బయట బడును. న్యూట్రినో (Neutrino) అను ఈ క్రొత్తపీలువు స్థిరపీలువువలెనే ప్రేరణలేనిదై, స్థిరపీలువుకంటె భూమి స్థాంశయందు చాల చిన్నదైయుండును. ఈ క్రొత్తకణ మును ఇంతవరకు ఎవరును గుర్తించి యుండలేదుగాని, మెసానుల నాశనక్రిమమును యుక్తియుక్తముగా నిరూపిం చుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ఈ క్రొత్తకణమును సృష్టించిరి.

గర్భములో ధనపీలువు, స్థిరపీలువుల మధ్యమున మెసానులు వినిమయమగునప్పుడు స్థిరపీలువు తన మెసానును ధనపీలువున కిచ్చివేయును. దానివలన తనకున్న ఋణప్రే

రణ నది కోల్పోవును. తత్ఫలితముగా నది ధనపీలువగును. మొదట ధనపీలువుగా నున్నయది మెసానునుగ్రహించి తాను స్థిరపీలువుగా మారును. ఇట్లు గర్భస్థములగు స్థిరపీలువులు ధనపీలువులుగను, ధనపీలువులు స్థిరపీలువులుగను నిరంతరము మారుచున్నను, వానియొక్క సంఖ్యయందు మార్పులు గలుగకుండుటచే గర్భము స్థిరముగనే ఉండును. ధనపీలువు, ఋణపీలువు జంటలై మెసానును మార్చుకొనుచున్నప్పుడు లోగడ జెప్పబడిన టెన్నిసుఆటకాండు బంతి తమమధ్య మున ఆడుచున్నంతవరకు ఏవిధముగా ఒకేపనియందు వ్యగులై, ఐక్యతను కలిగియుందురో, అట్లే పరస్పరము ఐకమత్యమును కలిగియుండును. ఇటీవల ధనప్రేరణ గల మెసానులుకూడ కనిపెట్టబడినవి. అట్టియెడల ధనపీలువు తనలోని మెసానును, స్థిరపీలువున కిచ్చివేయును. దాని వలన తాను స్థిరపీలువగును. మెసానును గ్రహించిన స్థిరపీలువు ధనపీలువుగా మారును. ఈ విధముగా అణుగర్భమున వినిమయకార్యము సిద్ధించుచున్నది.

చిచ్చేతనక్రియలందు అణుగర్భములనుండి బీటాకిరణముల నిర్గమనము కనిపెట్టబడెనని వ్రాసియుంటిని. బీటాకిరణములు ఋణపీలుమయములు. గర్భములో ఋణపీలువులు లేనియెడల బీటాకిరణములలోని ఋణపీలువు లెక్కడనుండి వచ్చుచున్నవని శాస్త్రజ్ఞులుపడిన సందేహములు మెసానుకణ స్వభావములు కనుగొనబడినతరువాత తీరిపో

యెను. మెసాను భగ్నమగుటవలన అందుండి బయలుదేరిన ఋణపీలువులే బీటాకిరణ రూపమున బయటబడుచున్నవని యుధనప్రేరణగల మెసాను క్షీణించుటవలన ధనాత్మక ఋణపీలువు పుట్టుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు స్థిమితపడిరి.

మెసానీకణములు చిరస్థాయితగల కణములుకావు. అవి పదార్థోత్పత్తికి ఉపయోగపడవు. ఈ విషయమునందే ఇతరకణములకును ఈ కణములకును భేదము కనిపించుచున్నది. మెసానులు కాలక్రమమున ఋణపీలువులుగను, న్యూట్రీనోలనబడు స్థిరపీలువులుగను పర్యవసించును. 1940 లో విలియమ్స్ పండితుడు మేఘగోష్ఠము (Cloud Chamber) నందు క్షీణించిన ఛాయాచిత్రములలో బాష్పమధ్యమున హఠాత్తుగా వీని గమనరేఖలు అంతర్హితము లగుచు న్నట్లు కనుపించెను. కనుక ఈ మెసానులు మిక్కిలి అల్పయుష్కములని గ్రహింపబడెను. వీని జీవితకాలము సెకనులలోగూడ గణించుట కష్టము.

మెసానులు అల్పయుష్కములగుటవలన విశ్వజ్యోతి వికాసమునందు ప్రధానపాత్రత వహించవు. పార్థివమండలములోనే జనించి అవి ఆసన్నకాలము సమీపించు సరికి సముద్రమట్టమును చేరుకొనును. తారామండల వినిర్గత కణములను మనము ప్రధానకణము లనుకొంటిమి. ఈ ప్రధాన ధనపీలువుల (Primary Proton) నుండియు మెసానులు పుట్టుచున్నవి. ఇవి యేవిధముగా పుట్టునో

చూతము. పృథాన ధనపీలువులు అంతరాళములో జొర
బడినప్పుడు దారిలో తటస్థమైన ప్రాణవాయువుయొక్క
గాని నత్రజనియొక్కగాని యణుగర్భములను డీకొనుచు
పోవును. ఈ గర్భములందు స్థిరపీలువులు, ధనపీలువులు
నెలకొనియుండునని ఇదివరకే నేర్చుకొనియుంటిమి. ఈ
కణములును, డీకొన్న యణువులును, మెసానీ క్షేత్రములను
తమచుట్టును కలిగియుండుటవలన, వాని సంఘర్షణమువలన
మెసానీతరంగములు జనించును. ఈ మెసానీ తరంగములు
కూడ ఋణపీలువొకటియు, విద్యుత్ప్రేరిత కణము మఱొ
కటియు డీకొనగా పుట్టెడు కాంతి తరంగములవలెనే
యుండును. ఈ విధముగా పుట్టిన మెసానీతరంగముల ఆఘా
తమువలన మెసానీకణములుకూడ పుట్టును.

మెసానులు క్రమక్రమముగా క్షీణించి ఋణపీలువు
లగును. చాలవరకివి ఉన్నతపవన మండలమునందే అంత
ర్హితము లయిపోవును. అతిత్వరితము లయినవిమాత్రమే
సముద్రమట్టమునకు చేరుకొనును. ఈ విధముగా తేజో
మండలమునందు మెసానులు క్షీణించుటవలన ఋణపీలువులు
పుట్టును. ఇతరకణముల, సంఘర్షణమువలన మెసానులు
పుట్టుట, ఆ సంఘర్షణమువలననే తిరిగి మెసానులు క్షీణించి
ఋణపీలువులగుట, ఇదంతయు భౌతికమున నిరంతరము
జరిగిపోవుచున్న మహాపరిణామకాండము. విశ్వతేజస్సు
నకు ఋణపీలువులిట్లే సరఫరా కాబడుచున్నవి.

1943 వ సంవత్సరములో హామిల్టన్, హీదర్, పేంగ్ పండితులు మెసానీకణములపైన బహుప్రయోగములను గావించి పై విషయములను స్థిరపఱచిరి.

వినిమయశక్తులనుగూర్చి మఱొక విషయముగూడ ఇచ్చట చెప్పవలసియున్నది. భూమ్యాకర్షణ శక్తిని గూర్చియు, గ్రహగోళాదుల ఆకర్షణ శక్తులనుగూర్చియు ప్రతి విద్యార్థియు తెలిసికొనియే యుండును. భూమియందలి ఆకర్షణశక్తి వలననే మనమందఱము దానిపైన నిలువ గలుగుచున్నాము. ఆకర్షణ శక్తులవలననే చంద్రుడు భూమి తమతమ స్థానములను తప్పకుండ ఉన్నారు. కాని చంద్రునియొక్కయు భూమియొక్కయు నడిమిభాగమున అంతరముఎక్కువైనకొలది ఆకర్షణశక్తియొక్కబలముకూడ రెట్టింపుగా సన్నగిల్లిపోవుచుండును. ప్రస్తుతమున్న దానికంటె చంద్రభూగోళములమధ్యమున దూరమును రెట్టింపుచేసి నామనుకొనుడు. అనగా చంద్రగోళముఇప్పుడు భూగోళము నుండి ఎంత దూరముననున్నదో ఇంకను అంతదూరము ఎడముగా దానిని త్రొక్కివెచినా మనుకొనుడు. అప్పుడు ఆ రెంటిమధ్యమున ఇప్పుడున్న ఆకర్షణశక్తి $1/4$ వ వంతునకు తగ్గిపోవును. అంతరమును మూడింతలు జేసినామనుకొనుడు. అప్పుడు ఆకర్షణశక్తి $1/9$ వ వంతునకు తగ్గిపోవును. కావున అంతరాళము ఎంతగా అధికమైన ఆకర్షణ శక్తి అంతకు రెట్టింపుగా సన్నగిల్లును. అట్లే వినిమయ

శక్తిగూడ అంతరాళము అధిక మైనకొలది ఆకర్షణబలమును
కొలుపొగలదు.

రెండువస్తువులు మిక్కిలిదగ్గఱగా నున్నప్పుడే ఆ
రెంటిని బంధించి యుంచుటకు వినిమయశక్తులు
సహాయపడుచు. పరమాణు ప్రపంచమును దాటిన
యెడల వినిమయశక్తులు సనిచేయజాలవు. ఈ వినిమయ
శక్తులవలననే పరమాణువులకింత మహత్తు గలుగుచున్నది.
అన్ని ధనపీలువులు ఒకేవిధమగు ధనప్రేరణ గలిగి
యుండును. అవి ఒండొంటి సమీపమునకు వచ్చినకొలది
వాని వికర్షణ (Repulsion) శక్తులెక్కువ బలిష్ఠము లగు
చుండును. రెండు అణువుల మధ్యముననుండు దూరమును
సగము తగ్గించినయెడల వానివికర్షణ శక్తి నాలుగు
రెట్లు అధికమగును. వాని అంతరము మూడవవంతునకు
తగ్గించిన వికర్షణశక్తి తొమ్మిదింతలు పెలుగును. కాని
దానితోబాటు వినిమయశక్తులందలి ఆకర్షణము గూడ
పెంపొందుచుండును. వినిమయ శక్తులయందలి ఆకర్షణము
పరమాణువులు సమీపమునకు వచ్చినకొలది, వానియందలి
వికర్షణముకంటెగూడ ఎక్కువ వేగముగా అభివృద్ధి నొంద
గలదు. ఈ ప్రకారముగా రెండుపరమాణువులు అత్యంత
సన్నికర్షముగా వచ్చుసరికి వాని వికర్షణశక్తులను ఆక
ర్షణశక్తులు భంజించివేయును. ఆదశలో వానిమధ్యమున
ఆకర్షణశక్తులే మిగులును. ఎంత సమీపముగా నుండినప్పుడు

ఈ వికర్షణశక్తి భృంజింపబడి, ఆకర్షణ మేక్కువగునో దానివలననే యణుగర్భ పరిమాణముగూడ నిర్ణయింపబడును. కనుక గర్భమునందలి ధనపీలువులు కలిసి యుండవలె నన్నచో అవి అత్యంత సన్నిహితములై యుండవలయును. ఎన్నడేని ఈ గూటినుండి, ఒకటిగాని రెండుగాని ధనపీలువులను వినిమయశక్తుల కందనంత దూరమునకు త్రొక్కివైచినయెడల ఇకనవి తిరిగిరాకుండ తప్పించుకొనిపోవును. అప్పుడు గర్భము భగ్నమైపోవును. వినిమయశక్తుల అందుబాటులోనుండి తొలగింపబడినంతనే ఆపరిధికి వెలుపటనున్న వికర్షణశక్తులు బయటబడిన ధనపీలువును తన్నివేయుటయు, ఆ ధనపీలువు తీవ్రమగు వేగముతో బయటికుటుకుటయు జరుగును. పరమాణుశక్తి దానివలన ఉత్పత్తియగును. ఈ విషయమునే సులువుగా అర్థము చేసికొనగలుగుటకు రెండు దండాయస్కాంతము (Bar Magnet) లను తీసికొనుడు. అవి అత్యంత సమీపస్థములై యున్నప్పుడు ఒకదానితో నొకటి అంటుకొనిపోవును. కాని కొంతదూరమునకు జరిపియుంచినయెడల అవి ఎడమెడముగా జరిగిపోగలవు. కనుక దగ్గరగా నున్నప్పుడుండు ఆకర్షణశక్తి, వానియందున్న వికర్షణశక్తికంటె అధికమై ఆ రెంటికి బంధముగా నగును.

కాబట్టి వినిమయ శక్తులవలన అణువులు మిక్కిలి సమీపముగా నున్నప్పుడు వానికి దృఢమగు బంధమును,

అవి దూరస్థము లైనప్పుడు అతి తీవ్రమయిన వికర్షణమును ఏర్పడుచున్నవని చదువరులు గ్రహించగలరు. రాసాయని పరివర్తనములందు పరిమండలమునందలి ఋణపీలువుమాత్రమే విడగొట్టబడుననియును, భౌతిక పరివర్తనములందు గర్భమునందలి ధనపీలువులు విడగొట్టబడుననియునూడ చదువరులు గ్రహించియున్నారు. రాసాయనిక పరివర్తనములందును, భౌతిక పరివర్తనములందును పాల్గొనుచున్న ఋణపీలువులును, ధనపీలువులును సమానమగు ప్రేరణలను కలిగియున్నను, ధనపీలువునకును, ఇతరగర్భస్థపీలువులకును నడుచు పనిచేయుశక్తులు ఋణపీలు మండలమునకు గర్భమునకు మధ్యమున పనిచేయు శక్తులకంటె కోట్లకోట్లతరములు బలిష్ఠములయిన వగుటచే రాసాయనిక పరివర్తనములందు దుబ్బించు శక్తికంటె, భౌతిక పరివర్తనములందు జనించుశక్తి అంత ఎక్కువగానుండుట తటస్థించుచున్నది. దీనికికారణమిది. ఋణపీలు మండలమున ఋణపీలువులు ఎడమెడముగా వదులువదులుగా నుండును. గర్భమునధనస్థిరపీలువులన్ననో ఒకదానినొకటిదృఢముగా ఆశ్లేషించుకొని స్థితిములైయుండును. విడిబడియున్నవారు చెదరిపోవుటవలన పుట్టు అలజడికంటె, కలిసియున్నదంపతులు చెదరిపోవుటవలన వీధిలోపుట్టు అలజడి కల్లోలము ఎక్కువగనే యుండునుగాదా!

వినిమయ శక్తులకును, అణుగర్భమునందలి శక్తికరం
డమునకును గల సంబంధమునుగూడ కొంత చర్చించి ఈ
విషయమిక ముగించెదను. అణుగర్భమునందలి శక్తికరం
డము, సూర్యుని శక్తికరండమువలె నుండునని ఒకచోటను,
వివిధములగు కత్యులతో నిండినట్లుండునని మఱొకచోటను
వ్రాసియుంటిని. ఈ కత్యులందు ఋణపీలువులు పరిభ్ర
మించు చుండుననియు వ్రాసియుంటిని. చిచ్ఛేతన ద్రవ్య
ములనుగూర్చి వ్రాయునప్పుడు ఈ శక్తికరండము అగ్ని
పర్వతముయొక్క ముఖమువలె నుండుననియు, అందే
గర్భస్థ ధన స్థిరపీలువు లుండుననికూడ వ్రాసియుంటిని.
ఇప్పటికాకారములనే అదూరాకర్షణము (Short Range
Attraction) సుదూర వికర్షణస్వభావములుగల (Long
Range Repulsion) అణుగర్భశక్తుల పరముగా అర్థము
చేసికొన ప్రయత్నింతము.

(12 వ చిత్రము చూడుము.)

చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములందు గర్భవిచ్ఛిత్తులు జరిగి
నప్పుడు ఆల్ఫాకణములు బయటికి ఉడుకును. ఇవి ధన
ప్రేరణగలవై యున్నవి. వినిమయశక్తుల ప్రభావమున
గానియెడల ఈ ఆల్ఫాకణములు గర్భములయందు ఉండు
టయే సంభవించియుండదు. ఆ శక్తులే ఆల్ఫాకణమును
తక్కినకణములతో కట్టిపడవైచెనని తెలియనగును. కాని
అది తనంతటతాను వెలికులుకుట ఎట్లు సంభవించుచున్నది?

ఈ సందర్భమున స్థిరములయిన గర్భములందు ధన స్థిరపీ
 లువులేరీతిగా నుండునో గ్రహించవలసి యున్నది. స్థిర
 గర్భములనగా చిచ్ఛేతనత్వములేని సామాన్యగర్భములు.
 అందు అణుగర్భశక్తుల ప్రసారము గోడలవలె పైకి నిలు
 వుగా నుండుననవచ్చును. ఈగోడలమధ్యమున స్థిరపీలువులు
 ధనపీలువులు జతబడియుండును. ఈ కూటములోనుండి ఏదేని
 ఆల్పాకణమును మనము బయటికి పెట్టికివేయ ప్రయత్నిం
 చినామనుకొనుడు. అప్పుడు మనము ఆల్పాకణమును గోడ
 లోపల భాగమువెంబడి దానిని పైకిపైకి ఎక్కించు విధాన
 మునకై ప్రయత్నించవలయును. వినిమయ శక్తులవలననే
 ఈ గోడల ఉన్నతియును, నిలువును ఏర్పడుచుండుటచేత,
 ఈ శక్తులను జయించగల మహాత్మును ఆల్పాకణమునకు
 కల్పించినయెడల దానియంతటనదే ఈ గోడల అంచువరకు
 వచ్చి అది అచ్చట నిలుచును. అప్పుడది ఆ ప్రదేశమునుండి
 పడెనా తిరిగి గర్భములోనే పడగలదు; లేదా గోడల వెలు
 పల ఏటవాలు పల్లముపైనదొర్లి ఈవల బడగలదు. అది
 నిలిచిన కొసమే గర్భముయొక్క ఆకర్షణశక్తులకును, అణు
 వునందలి వికర్షణ శక్తులకును కూటస్థానము. ఈ కూటస్థాన
 మునందు ఆకర్షణవికర్షణశక్తులు సమానముగానుండుటవలన
 ఆల్పాకణమట నిలిచి యుండగలుగునని మనము ఊహించ
 వచ్చును. కాని నిజమునకు ఆల్పాకణమువచ్చి ఇట్లు గోడ
 అంచున నిలుచుట ఎన్నడును జరుగగల విషయముగాదు.

అది అంచును చేరకముందే గోడలలోనుండియే దుస్సికొని పోయి బయటబడగలదు.

ఇట్లు దూసికొనిపోగల అవకాశము ఆల్ఫాకణము అంచువరకు ఎక్కుచున్నకొలది అధికమగుచుండును. బయటి ఏటవాలు పల్లము సుదూర వికర్షణశక్తి (Long range repulsion) వలన ఏర్పడును. కనుక ఈవాలు ఎంత ఎక్కువగా నున్నయెడల ఆల్ఫాకణమంత వేగముతో పర్వీడగలదు.

ఒకే ద్రవ్యమునందలి యణువులన్నియు ఒకేవిధమగు శక్తికరండము గలిగియుండును. కనుక అందులోనుండి బయటబడు ఆల్ఫాకణములుగూడ ఒకేవిధమగు వాలుపైన బడి జాటిపోగలవు; అందు వి ఆల్ఫాకణము లన్నింటికిని ఒకేవిధమగు మహాత్తుండును; అన్నియు ఒకేవిధమగు వేగముతో బయటబడును.

కనుక ఈ శక్తికరండములో ఎంత ఎక్కువ ఎత్తువరకు ధనపీలువులు స్థిరపీలువులు నిండియుండునో అంత తక్కువశక్తిని వినియోగించి ఆల్ఫాకణమునందుండి వెడలింపవచ్చును.

అణుగర్భములో కణము లాక్రమించుకొనియుండు ఎత్తునుబట్టి వాని శక్తిమత్తతకూడ ఆధారపడియుండును. భూమికి అడుగు ఎత్తుననున్న రాతికంటె మూడడుగుల యెత్తుననున్న రాయి ఎక్కువ పనిచేయగలిగినట్లే, ఉన్నత

మైన మట్టమునందున్న కణముగూడ దిగువనున్న దానికంటె ఎక్కువ శక్తిగలదై ఎక్కువ పనిచేయగలిగి యుండును.

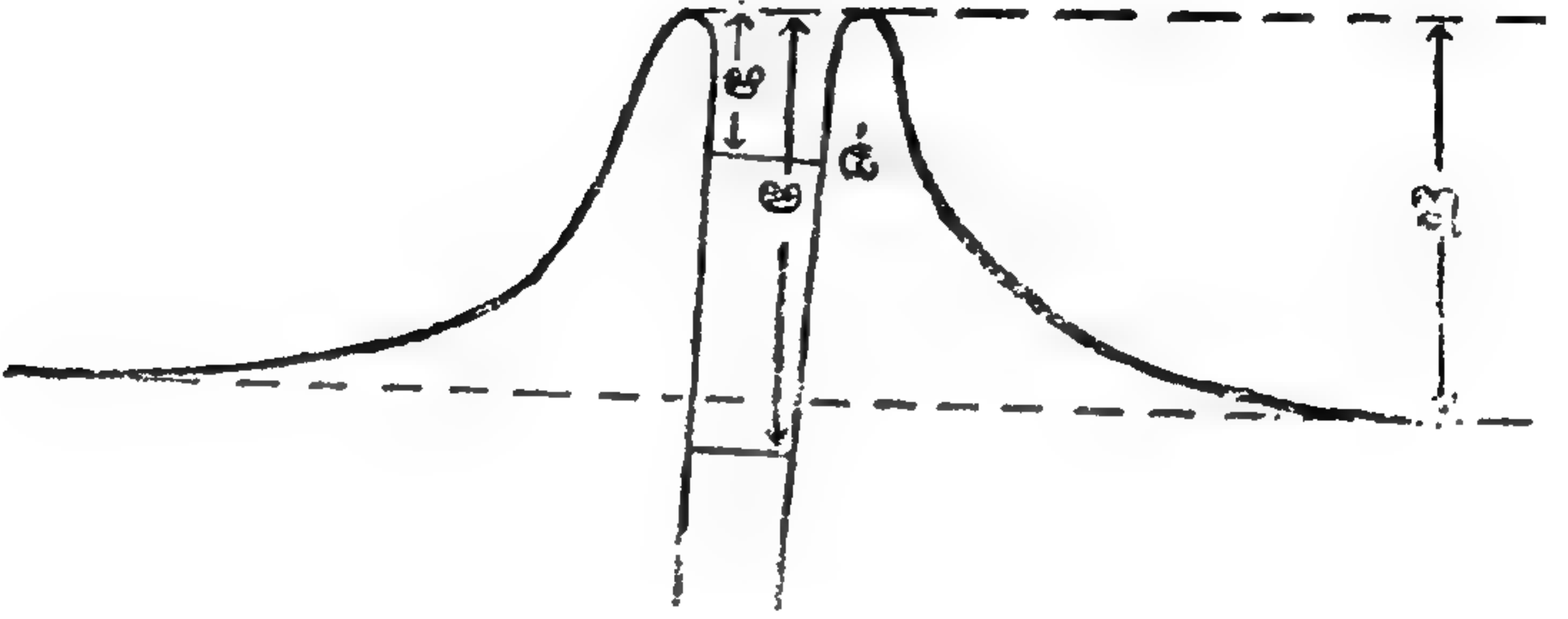
పరిసర ప్రదేశముకంటె ఎత్తయిన ఒక కొండమీద ఒక పెద్ద చెఱువున్నదనుకొనుడు. దానిలోని అంతస్థ శక్తి వలన మనకు ఉపయోగకరమగు పనిగూడ జరుగగలదు. అట్లే అణుగర్భస్థమగు శక్తివలనకూడ పని జరుగగలదు. చెఱువునుండి క్రమముగా నీటిని విడుదలచేయు పద్ధతిపైన దానిశక్తి ఉపయోగపడగల అవకాశమున్నట్లే అణుగర్భమునుండి శక్తిని విడుదలచేయు పద్ధతిమీద దానిశక్తి ఉపయోగకరముగానుండు అవకాశముకూడ నుండును.

కొండమీది చెఱువునుండి ఒకానొక మనుష్యుడు ఏతా మెత్తి నీటిని కాలువలద్వారా కొండకిందకి పోయించునాడనుకొనుడు. కాలువలోని ప్రవాహమున కడ్డముగా చక్రములనుంచిన అవి తిరుగును. చక్రములకు ఒక డైనమోను తగిల్చిన దానిలోనుండి విద్యుచ్ఛక్తి ప్రసవించును. ఏతా మెత్తి చెఱువులోనుండి కొంత నీటిమొత్తమును బయటికి పోయటకు మనుష్యుడు కొంత పని చేయవలసియే యున్నది. కాని కొండంత ఎత్తునుండి నీరు క్రిందికి దుముకుచుండుట చేత మనుష్యుడుచేసిన పనికంటె, అదే నీటిమొత్తము కాలువలో దిగువకు ప్రవహించి ఎక్కువ పని చేయగలుగుచున్నది.

ఇంకొకచిత్రము. చెఱువుగట్టుమీద ఏతామునకుబదు
లాక నీటిపంపునుఅమర్చి దానిని క్రింద పనిచేయు డైనమో
నుండిపుట్టు విద్యుచ్ఛక్తితో నడపుటకు ఏర్పాటు చేసినా
మనుకొనుదు. అప్పుడేమగును? చెఱువులో నీటిని పంపు
తోడివైచును. నీటివెల్లువ డైనమోనుత్రిప్పును. డైనమోలో
విద్యుచ్ఛక్తి పుట్టును. విద్యుచ్ఛక్తి పంపును నడపును.
తిరిగి పంపు నీటినితోడును. ఇదేవరుస. ఇట్లు స్వయం
చోదకమై ఈ ఏర్పాటెల్ల జరిగిపోగలదు. డైనమోలో
పుట్టిన విద్యుచ్ఛక్తి ఒక్క పంపును నడపుటకేకాక ఇతర
కార్యముల కుపయోగించుటకుకూడ సరిపడియుండును.

పర్యదీక పట్టికలోని ద్రవ్యములక్రమమును చూచిన
యెడల మొదటి 84 ద్రవ్యములును ఒక దానికంటె మఱొక
దానికి గర్భమున సామగ్రి యెక్కువగుచుండునని తెలియ
గలదు. ఈ గర్భసామగ్రి ఎక్కువైనకొలది గర్భగుహలు
గూడ అంతగా నిండియుండును. అందువలన శక్తిమట్టము
కూడ అంతంత ఎత్తుగానుండును. చివరనుండు 10 ద్రవ్యము
లందును గర్భసామగ్రి ఎక్కువై యుండుటవలన, గర్భ
ములలో నివి ఆక్రమించుకొను మట్టముగూడ ఎత్తుగానుండి,
పైవరుసలోనున్న ఆల్ఫాకణము తప్పించుకొనిపోవుటకు
ఎక్కువ అవకాశము నొదవించుచున్నవి. 12 వ
చిత్రమును చూడుదు. ఈ చిత్రములో శక్తికరం
డమునుండి ఆల్ఫాకణమును వెడలించుటకు 'అ' అను ఎత్తు

అణుగర్భశక్తులు వాని మట్టములు.



(చూ. పుట 245)

ఈ చిత్రమునందు 'అ' అనుగీతక్రిందికొన ఒకానొక స్థిర గర్భమునందలి ధనస్థిరపీలుసామగ్రి నిండియున్న మట్టమును సూచించుచున్నది. ఆమట్టమునుండి అల్పాకణమును బయటికి వెడలింపవలయునన్న మనము ప్రయోగింపవలసిన శక్తిని 'అ' గీత సూచించుచున్నది. అరీతిగనే ఒకానొక అస్థిరగర్భమునందలి అణుగర్భసామగ్రి నిండియున్న ఎత్తును, అందుండి ఒకకణమును వెడలించుటకై ప్రయోగింపవలసిన శక్తిని, 'ఆ' గీత సూచించుచున్నది. గర్భమట్ట మెక్కువ ఎత్తుగానున్నచో తక్కువశక్తి నుపయోగించియు, అది లోతుగానున్నచో ఎక్కువశక్తి నుపయోగించియు అందలి కణమును బయటికి వెడలింపవచ్చును. బయటి కుఱికిన కణమువలన లభ్యమగు శక్తిని 'ఇ' గీత సూచించుచున్నది. 'అ' 'ఆ' 'ఇ' గీతల భేదములను బట్టి లభ్యమానమగు శక్తిలాభాంశములో నుండునదియు లేక నష్టాంశములోనుండునదియు నిర్ణయించ బడును.

నకు దానిని ఎక్కించవలయును. అప్పుడది 'ఇ' అను వాలు వెంబడిదొర్లి బయటికి పర్వించును. గర్భములో 'ఉ' వరకు నిండి యున్న పీలువులలోపై దానిని వెడలించవలెననుకొనుడు. దానికి 'ఆ' అను దూరమువరకు ఎక్కుటకై శక్తిని గల్పించవలయును. దానివలన లభించిన శక్తి 'ఇ' అయిఉన్నది. 'ఇ' శక్తి 'ఆ' శక్తి కంటె ఎక్కువయినచో మనకు లభించిన శక్తి లాభాంశముతో నుండును. కాక 'ఆ' శక్తి 'ఇ' కంటె ఎక్కువైనయెడల లభించిన శక్తి నష్టాంశముతో నుండును. ఎంత శక్తిని ఉపయోగించిన అందువరకు ఆల్పకణము ఎక్కగలదు? అనువిషయము అంచునకు ఎంత సమీపముగా గర్భసామగ్రి నిండియున్నదను విషయముపై ఆధారపడి యుండును. కడపటి 10 ద్రవ్యములందును ఈ గర్భసామగ్రి అంచునకు అతిసమీపముగా నిండియున్నందున వానిలోనే సహజముగా గర్భవిచ్ఛిత్తులు గలుగుట కవకాశములును, దానిమూలమున చిచ్ఛక్తి లభించుటయు హెచ్చుగా నున్నవి. శక్తికరండములో ఎక్కువ ఎత్తువరకు గర్భసామగ్రి ఉన్నంతమాత్రమున గర్భవిచ్ఛిత్తి గలుగునని నిర్ణయించుటకు వలనుపడదు. దీనికి తిరిగి సంభావ్య వాదమును అన్వయించుకొని గర్భవిచ్ఛిత్తులు జరుగుట కవకాశములుమాత్రము హెచ్చుగా నుండునని చెప్పవచ్చునేకాని—విధిగా జరుగునని చెప్పజాలము.

అవాంతర ద్రవ్యములు - (Isotopes)

ఒకే ద్రవ్యమునందలి యణువులన్నియు ఒకేవిధముగా నుండునని లోగడ వ్రాసియున్నాము. కాని ఒకే ద్రవ్యమునందలి యణువులలో కొన్ని భేదములుకూడ నుండవచ్చునని ఇప్పుడు చెప్పబోవుచున్నాము. ఈ భేదములు అణుగర్భ సామగ్రియందలి సంఖ్యలకు సంబంధించినవి. ఉదాహరణముగా సీసమును కనుగొనుడు. అందు 82 ధనపీలువులు గర్భమునందును, 31 ఋణపీలువులు పరిమండలమునందును గలవు. దాని భూయిష్టాంశల విషయములో కొన్ని యణువులు 206 గను, కొన్నియణువులు 207 గను, కొన్నియణువులు 208 గను ఉన్నవి. ఈ భేదము గర్భమునందు ఉన్న స్థిరపీలువుల సంఖ్యపై నాధారపడియున్నది. అనగా మొదటిరకము సీసపుటణువులో స్థిరపీలువులు 124 గను, రెండవరకపు అణువులో 125 గను, మూడవరకపు టణువులో 126 గను నున్నవి. అణువుల భూయిష్టాంశ, గర్భమునందలి స్థిరపీలువుల యొక్కయు ధనపీలువుల యొక్కయు మొత్తముపై నాధారపడియుండునని నేర్చికొని యుంటిమి. కనుక గర్భమునందలి స్థిరపీలువుల సంఖ్య భేదించినకొలది, భూయిష్టాంశలందుకూడ భేదములు కలుగుచుండును. గర్భములలోని ధనపీలువుల సంఖ్య అన్నియణువులందును సమానముగా నుండుటవలన అన్నింటిలోను గర్భ ప్రేరణలు సమానములై యున్నవి. ఇట్లు

గర్భప్రేరణలు సమానముగా నుండినను, అందలి యణువు లన్నింటి రసాయన లక్షణము లేకరీతిగా నుండినను, ఒకే ద్రవ్యమునందు భూయిష్టాంశల భేదములుగల యణువులు కొన్నియుండును. వానిని అవాంతర భేదములందురు.

ఒకే మూలద్రవ్యములో ఇట్టి విభేదములుగూడ నుండునా యని కొందఱకు ఆశ్చర్యము కలుగవచ్చును. నిదర్శనముగా మొట్టమొదటి ద్రవ్యమగు ఉదజనినే కను గొనుడు. ఇందు బరువైన రక మొకటియు, లఘువైన రక మొకటియు నున్నవి. లఘువైన రకములో ఒకే ధనపీలువు గర్భమునందుండును. పరిమండలములో ఒకే ఋణపీలు వుండును. ఇది సామాన్యమైనది. దీనినిగూర్చి లోగడ ప్రస్తావించితిమి. బరువైనరకము రెండవది. దీనిని డ్యూటీరియమ్ అని వ్యవహరింతురు. డ్యూటీరియమ్ అణుగర్భములో ఒక ధనపీలువేకాక మఱొక స్థిరపీలువుకూడ నుండును. సామాన్యవిధమైన ఉదజని యణువునందువలెనే పరిమండలము నందు మాత్రము ఒకే ఋణపీలువు తిరుగుచుండును. సౌలభ్యముకొఱకై తేలికరకమును లఘూదజని యనియు, బరువైనరకమును గురూదజని యనియు వ్యవహరించెదను.

గురూదజనిని శాస్త్రజ్ఞులు నవీనముగా కనిపెట్టిరి. దీనికై పలువురు శాస్త్రజ్ఞులు (బర్జ్, మెంజెల్, ఉర్రే, మర్ఫీ, లివిన్, మాగ్డొనాల్డ్ 1931) పనిచేసినను కడపటికి విజయము పొందినది ఛాడ్విక్ అను పండితుడు. 1934 లో

ఛాడ్విక్, గోల్డ్ హేబర్, అను పండితులు గామాకిరణము లతో గురూదజని గర్భమును భేదించి, దాని స్వరూపనిర్మాణములను కనుగొనిరి. గురూదని యణువును డ్యుటెరాన్ (Deuteron) అని వ్యవహరింతురు. అనాదినుండియు నీరు ఉదజని + ప్రాణ వాయువుల సమ్మేళనమువలన కలుగుచున్నదనియు, ఈ వాయువుల నిష్పత్తి H_2O అనియు రూఢిగా నమ్మబడుచున్నది. కాని నూతన పరిశోధనలవలన నీటిలో H_2O ఒక టేకాక, ఇతర సమ్మేళనములుకూడ, HDO , D_2O వంటివి ఉన్నట్లు వ్యక్తమయ్యెను. H_2O కణముకంటె D_2O కణము బరువు రెట్టింపుగా నుండెను. దీనివలన పరిశోధనలకు అవసరముగలిగి తీవ్రమగు కృషిచేసి తత్పరిశోధనల ఫలితముగా డ్యుటీరియము అవాంతర భేదమును శాస్త్రజ్ఞులుకనుగొనిరి. H_2O కంటె D_2O యొక్క ఘనీకరణాంకము (Freezing Point) 38° ను, క్వధనాంకము (Boiling Point) 1.4° ను అధికముగా నుండును. అంతే కాక H_2O కంటె D_2O సాంద్రత 11% ఎక్కువగా నుండునని తెలిసికొనబడెను.

ఇట్లే వరుణము (Uranium) లోగూడ మూడు రకములగు అవాంతర భేదము లున్నవి. యురేనియము సామాన్యజాతియందు 92 ధనపీలువులు, 92 ఋణపీలువులు, 146 స్థిరపీలువులు కలిసి ఒక అణువుగా నేర్పడుచున్నవి. మిగిలిన రెండురకములందును గూడ

ధన, ఋణ పీలువుల సంఖ్య సమానముగానే యుండునుగాని స్థిరపీలువుల సంఖ్యమాత్రము భేదించుచుండును. ఈక్రింది పట్టికను చూడుడు.

వరుణజాతి	గర్భమునం దలి ధనపీలువుల మొత్తము	పరిచుండలి మునందలి ఋణపీలు మొత్తము	గర్భమునం దలి స్థిరపీలువుల మొత్తము	భూయిష్ఠాంశ	సంకేతము
సామాన్యము	92	92	146	238	యు 238
రెండవరకము	92	92	142	234	యు 234
మూడవరకము	92	92	143	235	యు 235

ఆణవాస్త్రములో ప్రయోగింపబడిన రకము యు 235 అని అందఱకు తెలియును. యు 235 అనగా వరుణాణు గర్భస్థములయి యున్న ధన స్థిర పీలువుల మొత్తము అనగా $(143 + 92) = 235$ అని యెఱుగనగును. అట్లే మొదటిరకమును యు 238 అనియు, రెండవరకమును యు 234 అనియు వ్యవహరించెదరని గుర్తుంచుకొనవలయును.

అన్ని మూలతత్వములకు అవాంతర భేదములు లేవు. కతిపయ ద్రవ్యములు మాత్రమే ఈ అవాంతర భేదములను కలిగియున్నవి. కాఁట్టి గర్భములోని స్థిరపీలువులను, ధన పీలువులను ఎక్కువ చేయుటవలన, ద్రవ్యముల సంఖ్య నెక్కువ చేసి కొత్తద్రవ్యముల నేల సృష్టించగూడదని కొంద

అకు తోచవచ్చును. కాని ఆపని సాధ్యముకాదు. భాస్వర
 మును చూడుదు. దానిగర్భమున 15 ధనపీలువులు, 16 స్థిర
 పీలువులు ఉన్నవి. కాబట్టి 15 ధనపీలువుల నట్లేయుంచి,
 17 డో లేక 15 నో స్థిరపీలువులతో క్రొత్తభాస్వరములు
 నేలచేయరాదు? ప్రయోగములు ఈ సమస్యను లెస్సగా
 పరిష్కరించినవి. క్రొత్త స్థిరపీలువులను గర్భములందు
 జొనిపి $32/15$ భా $(15 + 17)$ లేక $30/15$ భా $(15 + 15)$
 లను రసాయనశాలలందు మనము నిర్మింపవచ్చును. ఆల్ఫా
 కణమును అల్యూమినము గర్భములో జొప్పించుటవలన
 15 స్థిరపీలువులుగల భాస్వరాణువును నిర్మింప
 వచ్చును. గంధకపు అణువును స్థిరపీలువులతో విఘట్టించి,
 17 స్థిరపీలువులుగల భాస్వరాణువునుగూడ నిర్మింపవ
 చ్చును. కాని ఈ రెంటిలో ఏదియు స్థిరత్వముగలదై
 యుండదు. రేడియము అణువువలెనే అవి విచ్ఛిత్తి నొంది
 మరొక ద్రవ్యరూపమెత్తును. $32/15$ భాస్వరములో స్థిరపీ
 లువులు ఎక్కువగానుండుటచేత అందొకటి ఒక ఋణపీలు
 వునుతన్నివైచి $32/16$ గంధకద్రవ్యమగును. ఒక ఋణపీలు
 వును అందుమూలముగా ఒక ఋణ ప్రేరణను పోగొట్టుకొన్న
 $32/15$ అణుగర్భము స్థిమితపడును. $30/15$ భాస్వరము
 తక్కువ స్థిరపీలువులుగలదై అదిగూడ ఒక ఋణపీలువును
 తన్నివేయును. కాని ఇచట తన్నివేయబడినది ధనాత్మక
 ఋణపీలువు కాబట్టి గర్భము $30/14$ సిలికాను లేక శైల

మగును. కాబట్టి భౌతికముగా మనకు లభించు అణుగర్భముల కంటే విలక్షణములైన గర్భములు మన కేల లభించుటలే దన్న, అవి అస్థిరములై యుండుటయే కారణమని గ్రహించునది. వానిని కృత్రిమముగా నిర్మించుటకు ప్రయత్నించినను, అవి తమంతటతామే విచ్ఛిత్తి నొంది మనకు పరిచితములైన యణువులైపోవును. గడచిన నాలుగైదు సంవత్సరములందును దరిదాపు 250 కి పైగా ఇటువంటి అస్థిర ద్రవ్యములను శాస్త్రజ్ఞులు సృజించియుండిరి.

కృత్రిమ భాస్వరావాంతరములు

30/15 — ఒక ధనాత్మక ఋణపీలుపు	31/15	32/15 — ఒక ఋణపీలుపు
	సహజభాస్వరము	
30/14 సిలికాను		32/16 గంధకము

అణు శక్తి - అయస్కాంత శక్తి

భారతీయుల బహు ప్రాచీనగ్రంథములందు అణువులవలెనే అయస్కాంతములు గూడ పేర్కొనబడినవి. చైనాదేశీయులు రెండువేలయేండ్లకు పూర్వమే దిక్కుచీయంత్రమును (Magnetic Compass) నౌకాయానములందు పయోగించెడివారనుటకు ప్రబలసాక్ష్యము లున్నవి.

అనుస్కాంతమునే చుంబకమనికూడ వ్యవహరింతుము. సూదంటురాయి తనచెంతనున్న ఇనుపచిద్రుపల నాకర్షించును. బండిని గుట్టచునకు త్రాటితో కట్టుటవలన గుట్టచుదాని నీడ్వగలుగుచున్నది. గోడపైన కూర్చున్న మనుష్యుడు త్రాడుగాని కర్రగాని మఱొక ఆధారమేదేని లేకుండ క్రిందనున్నరాతిని పైకి లాగలేడుగదా! కాని ఇనుపముక్కకు సూదంటురాతికి నడుమ దారమువంటి దేదియు లేదే. దేనిద్వారా అది ఇనుమునీడ్చుచున్నది. గాలి యున్నదని కొందఱనవచ్చును. గాలి లేనిచోటకూడ చుంబకము ఆకర్షణవ్యాపారము చూపగలదు. కనుక ఈ మధ్యవర్తిని “ఈథర్” అను వ్యోమపదార్థమని కొందఱు శాస్త్రజ్ఞులు భావించిరని మున్ను చెప్పియుంటిని.

చుంబకమట్లే తీగసంబంధము లేకున్నను, విద్యుత్ప్రేరితమగు వస్తువు తనసమీపముననున్న మఱొక వాహకమునకు ఆవేశము గల్గించగలదు. నిరుపాధికముగా దూరముననున్న వస్తువులపైన తమ ప్రభావము చూపించుట విద్యుత్తునకును, చుంబకమునకును సమాన ధర్మములై యున్నవి. ఇంతియేకాక ఈ రెండుశక్తులకు కొన్నివిషయములలో సన్నికర్ష సంబంధముగూడ కన్పించగలదు.

ఒక విద్యుత్సర్పిలము (Solenoid) గుండా విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసి, దానినడుమ నొక ఇనుపకాడ

నుంచినయెడల అది చుంబకలక్షణములను కనబఱచును. దాని రెండుకొసలలో నొకటి ఉత్తరధ్రువును రెండవది దక్షిణధ్రువుముగా నగును. అట్లే రెండు చుంబకధ్రువుల మధ్యమున తిరుగు రాగితీగనుండి విద్యుత్తుకూడ వెలువడ గలదు. కనుక ఈ రెంటికిగల మూలసంబంధమునుగూర్చి ఇప్పుడు విచారించుము.

చుంబకమునకు రెండు ధ్రువులున్నవి. ఒకటి ఉత్తరధ్రువు, రెండవది దక్షిణధ్రువు.

ద్రవ్యములను విభాగించి కడకు తేలిన చిన్నభాగమును శాస్త్రజ్ఞు లణువనిరి. అట్లే శాస్త్రజ్ఞులు చుంబకము యొక్క చరమాంశమును కనుగొనుటకై తిరిగి ఈ విభాగ పద్ధతినే ప్రయోగించిరి. కాని ఇందులో ఒక చిత్రము గన్పించుచున్నది. ఖండించినకొలది బండకెత్తి బ్రతికి నిలువ బడు మొండి శిఖండినిగూర్చియు, రాక్షసులనుగూర్చియు మీరు పురాణములలో చదివియే యున్నారు. అట్టిదే సూదంటురాయి గూడను. సూదంటురాతిని అంపముతో రెండుముక్కలుగా కోసినయెడల రెండుముక్కలకును ఉత్తర ధ్రువు, దక్షిణధ్రువు ప్రత్యేకముగా నేర్పడగలవు. తిరిగి ఆ ముక్కలను ఇంకను చిన్నముక్కలుగా చేసినను ముక్కముక్కకు ఈ ధ్రువు నేర్పడగలవు. దీనినిబట్టి చుంబక శక్తికిగూడ ఏదో ఒక చరమావయవ మున్నట్లు బోధ పడగలదు.

ఒక ఘనాంగుళ పరిమాణముగల చుంబకమును కోటి భాగములు చేసినయెడల, ఆ కోట్లంశము చుంబకము యొక్క చరమాంశమని ప్రయోగసిద్ధముగా నిర్ధారణ చేయబడినది. ఘనాంగుళములో కోట్లంశము స్థూలదృష్టికి స్వల్పమే కావచ్చునుగాని అణుప్రపంచములో అది చాల పెద్దదగు పరిమాణమే అయియున్నది. ఎంతలేదన్నను అందులో ఒక లక్షకోటి యణువులుండగలవు. ఈ కడపటి కోట్లంశముయొక్క క్షేత్రమునే చుంబక రాజ్యము (Magnetic Domain) అందురు.

భౌతికమున సహజముగా చుంబక లక్షణములు ప్రకటించు పదార్థములు కొలదిగనే కన్పించుచున్నవి. కృత్రిమముగా చుంబకము చేయుటకు వీలైన పదార్థములు కూడ కొలదిగనే యున్నవి. ఇనుము, కోబాల్టు అందు ముఖ్యమైనవి. ఇనుములోని చుంబక రాజ్యములు వ్యత్యస్తములై గజిబిజిగా నుండును. కాని ఏదైన చుంబకము దగ్గఱకురాగనే, అదివరకు ఆయిలా బాయిలాగా మాట్లాడుకొనుచున్న సోల్జర్ గుంపు “ఎటెన్షన్” అనుమాట చెవిసోకగనే తుపాకులు మొనసూపి జాగరితులైనరీతిగా—ఈ చుంబక రాజ్యము లన్నియు తమతమ స్థానములందు సవ్యముగా బారులుతీరి తాముకూడ ఎదుటి చుంబకముతో స్నేహమునకై సిద్ధపడును. రైలు రాకపూర్వము ప్లాటుఫారముమీద జనసమూహముల్ల కొల్లారుగా నుండును. రైలువచ్చెనా

అందఱు ఏకకార్యమగునై ఒకేవైపునకు పరువెత్తుదురు. మామూలు ఇనుములోని చుంబకరాజ్యములుకూడ రైలు రానప్పుడు ప్లాటుఫారముమీద జనులట్లే యుండును; చుంబకక్షేత్రములో దానినుంచగనే రైలు వచ్చినప్పుడు దానివంక పరువెత్తు జనులవలెనే అన్నియు ఒకేవైపునకు తిరిగి తమకార్యమునందు వ్యగ్రములగును. రైలుపోగనే “పాన్ బీడి” వాలాలు, కూలీలు, టిక్కెట్లకలెక్టర్లు తిరిగి ప్లాటుఫారమునందు యధాప్రకారముగా గజిబిజి అయినట్లే, చుంబకక్షేత్రములోనుండి తీసివేయగనే ఇనుములోని చుంబకరాజ్యములుకూడ యధాప్రకారముగా తమ చుంబకత్వమును కోలుపోవును.

పై విధముగా అల్ల కొల్లారగుటకు వీలులేకుండ కొన్ని లోహములందు చుంబకరాజ్యములు సుస్థాపితములై, వాని ఉత్తర దక్షిణ భ్రువములు ఆయా క్షేత్రములందు పాతు కొనిపోయి నిశ్చలముగా నుండును. అవియే సహజముగా మనకు లభించు చుంబకములు.

దీనికిగల మూలకారణమేమి?

ద్రవ్యములు ఋణపీలుమయములు. ప్రతి ఋణపీలువు సూర్యునిచుట్టు భూమివలెనే ఆత్మప్రదక్షిణము చేయుచు గర్భముచుట్టున తిరుగుచుండును. ఈ రెండు విధములయిన ఋణపీలు భ్రమణములును చుంబకత్వము నొధవించగలవు. విద్యుత్సర్పిలములోని తీగచుట్టలో గల్గిన

విద్యుత్ప్రవాహ పరిభ్రమణమువలన లోపలనున్న ఇనుప ఊచకు చుంబకత్వము లభించినది. అట్లే విద్యుత్ప్రకృతి యైన ఋణపీలు భ్రమణమువలన కూడ బహుసూక్ష్మమైన పరమాణు పరిమాణమాత్రమగు చుంబకములు ఏర్పడ గలవు. విద్యుత్పరిభ్రమణమువలన సహజముగా చుంబక మిట్లు జనించుచున్నది. ఋణపీలువుయొక్క ఆత్మప్రదక్షిణ గర్భ ప్రదక్షిణములే (Electron Spin) దానికి కారణమై యున్నది. అన్ని పదార్థములందును ఋణపీలువు లుండుటవలన అన్ని పదార్థము లేదోవిధమయిన చుంబక లక్షణములను కలిగి యుండవలెను. అన్ని పదార్థములకు ఏదో విధముగా చుంబకలక్షణములను కలిగించవచ్చునని ప్రయోగములందు కనుగొనబడెను.

కాని అయస్కాంత (Ferro-Magnetic) లోహములందు ఈ లక్షణములు ఇతర పదార్థము లందుకంటే లక్షలకొలది రెట్లధికముగా నుండును. ఈ ఆధిక్యము ఇనుము, కోబాల్టునందే ఏల కన్పించవలెనో, పాదరసము, ప్లాటినమువంటి ఇతరద్రవ్యములలో ఏల కన్పించదో శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించలేకున్నారు. కాని ఈ వ్యాఘాతము నీవిధముగా సమర్థించు కొనవచ్చును.

ఏదైనా కార్యాలోచన సంఘము ప్రజలతరపున ఏర్పడవలసి యున్నయెడల ప్రజలందఱు దానిలో సభ్యులుగా నుండజాలరుకదా! కొంతమంది ప్రజలతరపున ఒక

ప్రతినిధి సంఘములో సభ్యుడై యున్నచో ఆయాప్రజల యభిప్రాయములను ఆతడు చెప్పగలడు. కార్యచరణము దానివలన సులువుకాగలదు. అట్లుగాక ప్రతికార్యమునకు దేశములోని ప్రతిజీవిని సంప్రదించ వలసినయెడల ఏకార్యము జరుగనేరదు. అట్లే చుంబక ప్రపంచములో గూడను. అయస్కాంత ద్రవ్యములలోను, అయఃకుటుంబ ద్రవ్యములలోను, చుంబక రాజ్యములు తక్కిన అణుసముదాయమునకు ప్రతినిధులై యుండుటచేత చుంబకక్రియల కనుకూలమైన పరిస్థితులం దేర్పడుచున్నవి. తక్కిన పదార్థములందన్ననో, ప్రతి ఋణపీలువు తనతో సంప్రదించనిదే ఏకార్యము జరుగగూడదని భీష్మించుకొని యుండుట వలన ఏకాగ్రతకు తావు లేకపోవుచున్నది.

ఈ అధ్యాయములో మనము నేర్చుకొన్న విషయములను మరల సంగ్రహముగా నిట స్మరింతము. అణుగర్భమునందు ధన స్థిర పీలువులమధ్యమున మెసానులు వినిమయమగుచుండును. రసాయన ప్రపంచమున కృతస్పృశములైన యణువులను పితరములుగా గూర్చు శక్తులవంటివే అణుగర్భమున ధన స్థిర పీలువులను బంధించు శక్తులుగూడను. రెండణువుల మధ్యముననుండు అనురణన సంబంధమును వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తియందురు. అదూరాకర్షణ, సుదూర వికర్షణ సూత్రములకు లోబడి అణుగర్భము మిక్కిలి

దృఢముగా నుండును. ఈ గర్భమునుండి ఏదేని కణమును మనము వెడలించినయెడల, ఆ కణమునకు తగినంత వేగమున్నచో అది ఇతరగర్భములందు ప్రవేశించి, ఇతర కణములను వెడలించగలదు. ఈ రీతిగా అనుక్రమ విక్రియ సిద్ధించగలదు. ఋణపీలువుయొక్క ఆత్మప్రదక్షిణ, గర్భ ప్రదక్షిణములపైన వస్తువుల చుంబకలక్షణము లాధార పడియున్నవి. ఒకే ధాతుద్రవ్యములో అవాంతరభేదములు గూడ నుండును. రాగల అధ్యాయములో ఆణవాస్త్రరహస్యములను నేర్చికొన బోవుచున్నాము.



అణు వా ప్ర ము

(ATOMIC-BOMB)

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

వీడవ అధ్యాయము



అణుగర్భచ్ఛేదనము — రూథర్ ఫర్డు ప్రయోగము — కృత్రిమ చిచ్ఛేతనద్రవ్యములు — వరుణగర్భ వ్యాఘటనము — ఆణవాస్త్రము — ఆణవాస్త్రోత్పత్తి లోని కష్టనష్టములు — ఆస్ఫోటన పటిష్ఠతకు హేతువులు — పరమాణు బాంబు పంచకము.

రాసాయనికు లింతవరకును మిశ్రద్రవ్యములను తయారుచేయు క్రమమునందు, కలిగించునది అణుగర్భముల వెలుపల తిరుగుచున్న ఋణపీలు గతులందు విపర్యాసమేకాని అణుగర్భ విపర్యాసముగావని లోగడ తెలిపియుంటిమి. అంతియేకాక చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములను కృతక పద్ధతులతో చేయు యుక్తులుగూడ ఇంతవరకు కనిపెట్టబడలేదనియు, ప్రకృతిలో చిచ్ఛేతనద్రవ్యముల ఔణ్యము దానియంతటనదే జలుగుచున్నదనెడి విషయము గూడ సుప్రసిద్ధమైనదే. 1919 లో అటుపైన రూథర్ ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుడు నత్రజని అణుగర్భములను ఆల్ఫాకణములతో భేదించి అణుగర్భము దుర్భేద్యముగాదను విషయము ఋజువుచేసెననికూడ తెలిపియున్నాము. ఇక అణుగర్భము

లోనికి ఆల్పాకణమునుగాని, ధనపీలువునుగాని, గామా
కిరణమునుగాని, ప్రేల్చినప్పుడు జరుగు వ్యాపారమును ఈ
అధ్యాయమున చర్చించెదము.

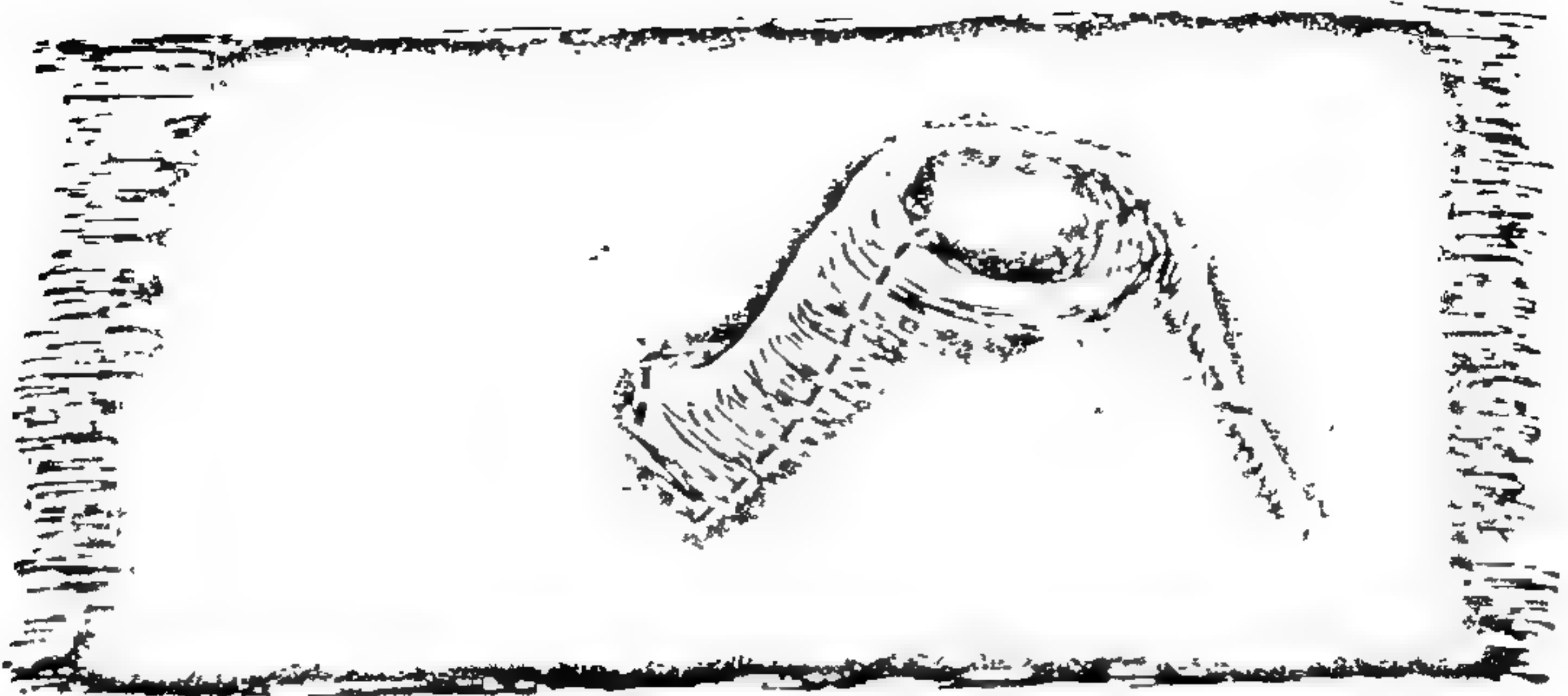
అణుగర్భము దు ర్భేద్యముగాదని రూఢర్థర్థ పండి
తుడు నిరూపించుటతోడనే అనేక పండితులు, ఆ ప్రయోగ
మునే వివిధ పద్ధతులతో వివిధములగు ద్రవ్యములపైన చేయ
మొదలిడిరి. కొందఱు ధనపీలువులను గుళికలుగా గైకొని
గర్భమును విఘట్టించిరి. మఱి కొందఱు గురూదజనికణమును
మఱి కొందఱు ఆల్పాకణమును, మఱియు కొందఱు వేగ
వంతములైన కాంతికిరణములను గుళికలుగా నుపయోగించి
అణుగర్భముపై దాడివెడలిరి. ప్రతి ప్రయోగమునందును,
గుళికలుగా ప్రయోగింపబడిన కణములు, గర్భములందు
చిక్కువడుటయు, తత్ఫలితముగా గర్భములు ఆందోళితము
లైపోవుటయు సంభవించు చున్నట్లు కనుగొనబడెను.
క్రాంతకణము రాకవలన ఆందోళితమైన అణుగర్భము
తనలోనుండి కొంతబరువును వదలించుకొన్ననేకాని తిరిగి
స్థిరత్వము పొందజాలనట్లు కన్పించుచుండెను. కనుక
గర్భమునందు అనావశ్యకముగా కల్లోలము గల్పించు
చున్న అదనపుశక్తిని గామాకిరణ రూపముననో, లేక
ఏదో కణమురూపముననో అది బయటికి వెడలించుచుం
డెను. లేదా తనలోని ధనపీలువులలో నొకదానిని స్థిరపీ
లువుగానో, లేక స్థిరపీలువుచు ధనపీలువుగానో మార్పు

కొని తన్నూలముగా ధనాత్మక ఋణపీలువునో, ఋణాత్మక ఋణపీలువునో పుట్టించి, అటుపిమ్మట స్థిమితపడుచుండెను. మఱొకవింత యేమన, ఒకే అణుగర్భములో పైన చెప్పబడిన మార్పులన్నియు కలుగనుపచ్చును లేదా ఒక్క మార్పుతోనే గర్భము స్థిమితపడనువచ్చును. ఏదెట్లయినను పర్యవసానదశయందు మాత్రము గర్భమునండి ఒక ఋణపీలువు బయటికుఱుకుట ప్రతి విపర్యాసమునకు సమానలక్షణమై యున్నదని గుర్తింపబడినది.

కాని ఈ విఘట్టనములను కల్పించునట్టి అవకాశములు ప్రయోగములందు చాలతక్కువగా కనబడుచుండెను. కాక్రొఫ్టు, వాల్టనుపండితులు గ్రావా (Lithium) ణువులను ధనపీలువులతో విఘట్టనము గావించినప్పుడు, 10 లక్షలందు ఒక ధనపీలువు తనలక్ష్యమును డీకొనగలుగుచున్నదని గుర్తించిరి. లక్ష్యభేదనములింత సక్ష్మత్తుగా నుండుటకు గల కారణములిట్లు దోచుచుండెను.

(1) అణుగర్భము సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ ప్రకృతియగుటచేత, దానిని డీకొనగలుగుటకుముందు, గుళికలుగా ప్రయోగించబడిన కణములు చాలదూరము ప్రయాణము చేయవలసి యుండెను. ఈ ప్రయాణములో, మార్గమధ్యమున అవి కనీసము 10 కోట్ల అణువులనైన తారస్థిలిపోవుచుండెను.

(2) ప్రయోగించబడిన కణము ధన ప్రేరణ కలిగి యుండుటవలన, ఋణ ప్రేరణలతో అణుగర్భములపైనున్న ఋణపీలుమండలములను తొరసిల్లినప్పుడు, అది వానివైపున కాక్ర్షింపబడుటయు, అందుమూలముగా తనశక్తిని కోలు పోవుటయు తటస్థించుచుండెను. అది ఆవిధముగా పోగొట్టుకొన్న శక్తి కాంతిరూపము దాల్చుచుండెను. ఆ కాంతి వలననే దానిమార్గము ప్రకాశవంతమై ఛాయాచిత్రములందు దానిగతులు మబ్బురేకలందు గీతలవలె కన్పడగలుగుచుండెను. పై కారణములవలన వేయింట నొక్కటి కూడ, తన వేగమును పూర్తిగా కోల్పోకమునుపే తనలత్యమును ఏ గుళికయు డీకొనజాలకుండెను. ఒక వేళ తప్పిదారి లత్యమును డీకొన్నతరువాతగూడ దానిని భేదింపగలుగుటకు అమోఘములగు ఆటంకములుండెను. అణుగర్భశక్తుల వలన నిర్మింపబడిన గోడలు అగ్నిపర్వత ముఖమువలె తెఱచుకొని యుండుననియు, వాని బయటిభాగము ఏటవాలుగా నుండుననియు వ్రాసియుంటిమి. కనుక గుళికకు తగినంత వేగముండి, లత్యశుద్ధి బహుత్వముగా నుండిననే తప్ప, అది బయటి ఏటవాలు గోడలపైనబడి అవతలకు దొర్లిపోవుటయే జరుగునుగాని సూటిగా శక్తికరండము లోనికి ప్రవేశింపజాలనిదై యుండును. అనగా గర్భము కూడ ధనవిద్యుత్ప్రేరితమై యుండుటవలన, ధనవిద్యుత్ప్రే



అణు గర్భముపై ధనపీలు గుళికల ప్రయోగము. ధనపీలు గుళికలు
అణు గర్భమునకుగల ధనావేశముచేనిరోధింపబడి చెదరిపోవుచున్నవి.
ఏదో ఒక్కటి మాత్రమే గర్భమున ప్రవేశించుచున్నది.



అణుగర్భముపై స్థిరపీలువును గుళికగా ప్రయోగించి
నప్పుడు అది అవేశము లేనిదగుటచే గర్భమునకుగల ధనప్రేరణల
బాధకములేకుండ సూటిగా గర్భములో ప్రవేశింప గలుగుచున్నది.
కాబట్టి స్థిరపీలువు అణుగర్భవ్యాపకమైన కర్మమునకు గుళికగా
మిక్కిలి తగియున్నది.

రితమగు గుళిక నివారింపబడి, త్రోసి వేయబడుటకు అవకాశము ఎక్కువయి యుండునన్నమాట.

(13 వ చిత్రము చూడుడు)

ధూమ కేతువులు సూర్యచండలముల జొరబడునప్పుడిట్టి యవరోధములు కలుగవు. అణువుయొక్క శక్తి కరండము సూర్యుని శక్తి కరండమువలెనే యుండునని చెప్పి యున్నాము. కాని సూర్యుని శక్తి కరండముచుట్టును ధూమ కేతువు నడ్డగించు వ్యతిరేకశక్తు లేమియు నుండవు. బాణమువలె రివ్వనవచ్చి తోకచుక్కలు సూర్యశక్తి కరండముయొక్క వెలుపటియంచును జేరగనే నిమ్మముగానుండుదాని వాలులోబడి జాతి సూర్యగర్భస్థమై అందే బందీ కృతమైపోవను. ఈ విషయమునే మనసునం దుంచుకొనెనో అన్నట్లు నాచనసోముడు, తన ఉత్తర హరివంశమున, నరకాసుర యుద్ధ సందర్భములో నరక విముక్తుచుగు బాణము కృష్ణుని నెన్నొసటదాకి, అరచందురు నెన్నడిమిని జొరబారి వణంకు తోకచుక్కవలె నున్నదని వర్ణించినాడు.

అణువుయొక్క నిడువాలుగోడలు దాని గర్భమునకుండు ధనప్రేరణవలన నిర్మింపబడుచున్నవని వ్రాసి యుంటిమి. సూర్యకరండములోనికి పోవు తోకచుక్కకు వలెనే, అణుకరండములోనికి ప్రయాణించు స్థిరపీలువునకు గూడ అణుగర్భముయొక్క ధనప్రేరణవలన నెట్టి యవరోధమును గలుగజాలదు. స్థిరపీలువునకు ఎట్టివిధముగ

ప్రేరణయు లేనందున పరిసరాణు మండలములందలి ఋణ ప్రేరణల వలనగాని, గర్భవ్యాప్తములయిన ధన ప్రేరణ వలనగాని అది బాధింపబడదు. అందువలన దాని వేగముగూడ చెడదు. అణుకర్ణండమును సమీపించగనే, ఇవి మిక్కిలిగా వేగవంతమైపోయి, ఎగిరి దాటిపోయిననేతప్ప, అది తప్పక అణుగర్భములోనికి లాగివేయబడి అందు అంత ర్గీనము కాగలుగుటకు ఎట్టి ఆటంకములేదు. కాబట్టి గుళికలుగా ప్రయోగించుటకై స్థిరపీలుపులు చాల పటిష్ఠములయి తగియున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి.

కాని ఇందు మఱొక రహస్యముగూడ నున్నది. పరమాణు విక్రీయలు చాలవరకు “అనురణన ప్రభావము” (Resonance influence) పైని ఆధారపడి యుండునని లోగడ తెలిసియున్నాము. స్థిరపీలుపును గుళికగాజేసి అణుగర్భమును భేదించు సందర్భమునగూడ ఈ అనురణన క్రియలే ఎక్కువగా ప్రాముఖ్యత వహించును. ప్రతి అణుగర్భమునందును లోపలనుండుకణములు కొన్ని నియతమగు మట్టములందుండును. ఈ శక్తిమట్టములకు (Energy levels) తగిన అనురణనము (Resonance) స్థిరపీలు వేగమువలన లభించినప్పుడే, స్థిరపీలుపునకు గర్భములోనికి ప్రవేశము గూడ లభించును. అనగా, ప్రతి అణువునందును ఒకవిధమగు శక్తిమట్టములో దాని ధనపీలుపులు, స్థిరపీలుపులు జతబడి యుండుననియును, ఈ శక్తిమట్టములకు అనురణ

నము కల్పించగలిగిన కొన్ని నిర్ణీతములగు గతులును, వేగములును కూడ కలవనియును, స్థిరపీలు గుళికలు ఆ నిర్ణీతగతి వేగములతో ప్రయోగింపబడిననేతప్ప, గర్భములందవి జొరబడజాలవనియును చదువరులు గ్రహించవలయును.

కాని ఈగతిపరిమితి, వేగపరిమితి లఘువులయిన అణువుల విషయమునందే వర్తించుచున్నట్లు మనము గ్రహించగలము. పర్యటిక పట్టిక (Periodic Table) లో 84 వ సంఖ్యకు దిగువనుండునవి లఘుద్రవ్యములనియు, దాని కెగువనుండునవి గురుద్రవ్యములనియు మనము తెలిసికొనియున్నాము. గురుద్రవ్యముల గర్భములందు ఎక్కువ ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు జతబడియుండుటచేత అందు బహువిధములయిన శక్తిమట్టములు నెలకొనియుండును. అందువలన స్థిరపీలువునకు ఏవిధమయిన వేగమున్నను, దానికి సరిపడిన శక్తిమట్టము ఏవోయొకటి ఈ గురుద్రవ్యములందు లభించగలదు. కాబట్టి గురుద్రవ్యముల విషయములలో స్థిరపీలు గుళికకు ప్రతిసందర్భమునందును అనురణనక్రియ సిద్ధముగా లభించుననియే మనము విశ్వసింపవచ్చును. కాని లఘుద్రవ్యముల కాఅదృష్టములేదు. అన్నింటిలోను ఉదజని సౌరములు, మిక్కిలి తక్కువ కణములను గర్భములందు కలిగియుండుటచే వానిలో అనురణనము కల్పించగల గతి వేగము లభించుటయేదుర్లభము. అనగా ఏవిధమగు వేగముతో స్థిరపీలువును ఉదజని, సౌర గర్భములపైని

ప్రయోగించినను అది గర్భమునుదాకి చెదరిపోవునేగాని లోనికి ప్రవేశించనేరదని గ్రహించునది.

పై విషయములనుబట్టి ధనపీలువులకంటెను, ఋణ పీలువులకంటెను, గర్భములందు అతిసులభముగా బంధింప బడు నవకాశములు కలిగియుండుటచే స్థిరపీలువులు, భౌతిక చక్రమునందు విశేషముగా అలాయిదాగా లభింపవు. భూభారమునందు సగపాలు స్థిరపీలువులభాగమే అయి యున్నది. కనుక స్థిరపీలువులను గుళికలుగా ప్రయోగించుటవలన అటుగర్భచ్ఛేదనము సులభముగా సాధ్యమగు నని శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొన్నతోడనే పరమాణు విజ్ఞాన విన్యాసమున మఱొక ద్వారము తెఱచినట్లయ్యెను.

వరుణము చిచ్ఛేతన పరివర్తనము లనేకములు కలిగినతరువాత చిట్టచివరకు సీసముగా మారునని వ్రాసి యుంటిమి. అట్టియెడల వరుణమునుబట్టించిన ద్రవ్యమేదో యొకటి యుండవలయునుగదా? ఆద్రవ్య మేదై యుండు నని శాస్త్రజ్ఞు లన్వేషింపజొచ్చిరి. భౌతికములో వరుణము కంటె బరువుగలద్రవ్యము మఱొకటి కన్పించుటయేలేదు. కాబట్టి వరుణమునకు మూలమగు ద్రవ్యము లింకేమైన నుండియున్నను, అవి ప్రపంచ పరిణామమునందు ఎన్నడో సమసిపోయి యుండవలయును. ఇట్టిద్రవ్యములు భౌతికమున నెన్నడేని ఉండుట సాధ్యమైనయెడల వానిని కను గొనుటకూడ దుస్తరముకాదు. ఇట్టి ఊహలతో శాస్త్ర

జులు వరుణానంతర ద్రవ్యములపై తమ పరిశోధనలను గావింప మొదలిడిరి. 1934 లో ఫెర్మీ అను ఇటలీపండితుడు కొన్నివందలకోట్ల సంవత్సరములకు పూర్వము నశించిపోయిన ద్రవ్యములను కనుగొనుటకై తలపెట్టెను. ఆతనిప్రయోగ మీవిధముగా నుండెను. ఫెర్మీ పండితుడు యు 238/92 అను గర్భములోనికి ఒక స్థిరపీలువును ప్రేల్చెను. అది గర్భములో జొరబడి అందులో చిక్కువడుటవలన ప్రారంభమున యు 239/92 అనగా స్థిరపీలువులు $147 + 92$ ధనపీలువులతోకూడిన గర్భమయ్యెను. కాని స్థిరపీలు ప్రవేశమువలన గర్భము ఘనమైనందున మఱుసటిక్షణమునందే అందులోనుండి ఒక ఋణపీలువు బయటి కెగురగొట్టబడెను. గర్భమునుండి ఋణపీలువులు ఎట్లు పైకెగురగొట్టబడునో, స్థిరపీలువులయొక్కయు ధనపీలువులయొక్కయు అంతరమునజరుగు వినిమయ వ్యాపారములనుగూర్చి చెప్ప సందర్భమున వివరించియున్నాము. కాబట్టి తన ఋణప్రేరణను పోగొట్టుకొన్న స్థిరపీలుగుళిక ధనపీలువుగా మారిపోయినందున, గర్భమునందలి ధనపీలువులసంఖ్య వచ్చిచేరిన దానితోకలిసి 93 అయ్యెను. అనగా ఆ ద్రవ్యసంకేతము 239/93 అయినది. వరుణముకంటె దాని భూయిష్టాంశ అధికముగా నుండుటవలన అది వరుణానంతర ద్రవ్యముగా జేర్పబడెను. శాస్త్రజ్ఞులు దీనికి నెఱ్ఱానియము అని పేరిడిరి.

ఫెర్నీ పండితుని అఖండవిజయము ప్రపంచమున పరిశోధనశాలలందు మఱింత సంచలనము కలుగజేసెను. జర్మనీ, ఇటలీ, బ్రిటను, అమెరికాదేశములందు మఱింత తీవ్రకృషితో ఈ ప్రయోగములనే బహుప్రకారములుగా శాస్త్రజ్ఞులు కావింప మొదలిడిరి. తత్ప్రయోగముల ఫలితములుగా వెలువడిన అంశములవలన పరిశోధనజగత్తు చీకాకయ్యెను. ఏలన ఈ ప్రయోగములందు యురేనియము 238 పొందుచున్న వివిధములగు అవస్థలను ఇదమిద్ధమని నిర్ణయించుట కెవ్వరును సమర్థులు కాకపోయిరి. సముద్రమధనకాలమున బయలువెడలిన పదార్థ పుంజములరీతిగా విపరీత భూయిష్టాంశలతో కొన్ని, లఘుభూయిష్టాంశలతో కొన్ని, వాయురూపమునకొన్ని, కిరణరూపములతో కొన్ని అనేక విధములగు ద్రవ్యములు బయలుదేరెను. అన్నింటితోబాటు హాలాహాలమువలె మహత్తరమైన ప్రచండ శక్తి కూడ అందులోనుండి బయలువెడలుచున్నట్లు వ్యక్తమగుచుండెను.

1938 వ సంవత్సరమునాటికి ఈ వరుణానంతర ద్రవ్య పరిశోధనలు కలగాపులగములై పోయెను.

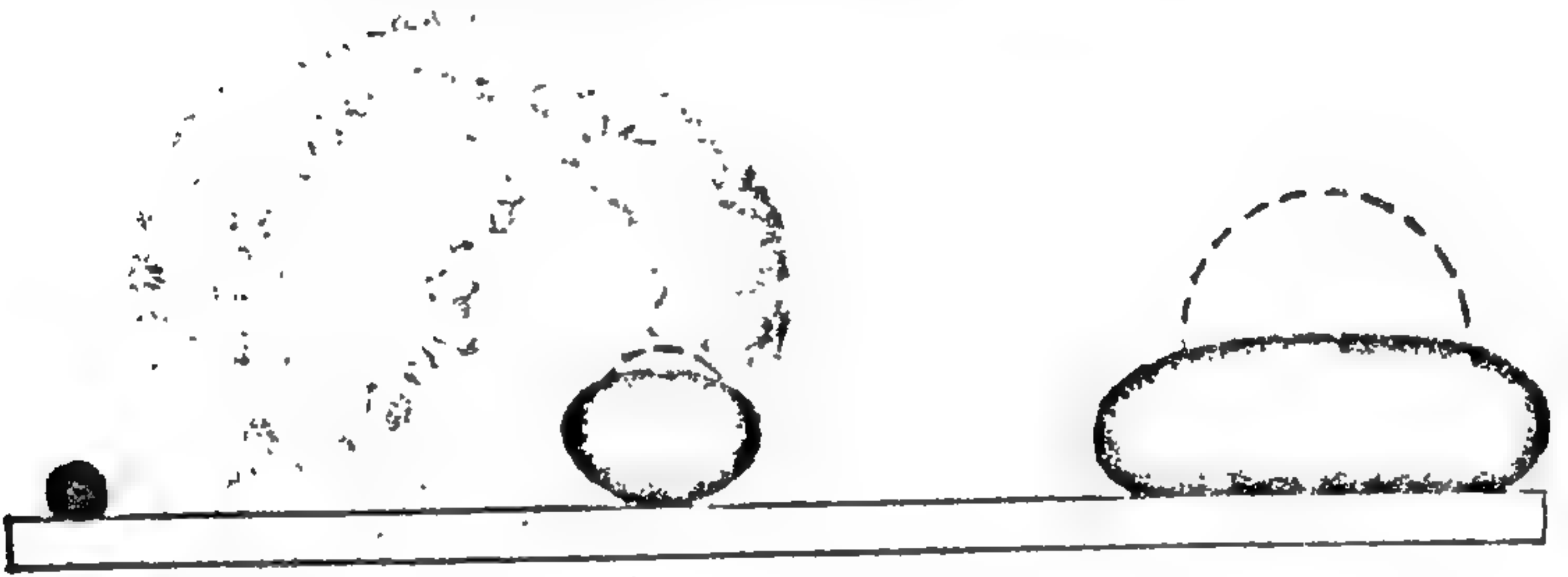
1939 లో రెండవ ప్రపంచయుద్ధము ప్రారంభించుననగా హేన్, స్ట్రాస్కన్ లను జర్మనుపండితులు బెర్లినునగరములో తిరిగి బహు జాగరూకతతో ఈ ప్రయోగమునే కావించి ఒక మహత్తరమగు విషయమును కను

గొనిరి. వారుకూడ యు 238 అణుగర్భములను స్థిరపీలు
వుతో భేదించిరి. గర్భవిచ్ఛిత్తి జరిగినతరువాత మిగిలిన
ద్రవ్యము 88 వ సంఖ్యగల రేడియము లక్షణములను ప్రక
టించుచున్నట్లు వారికి కన్పించెను. కాని 92 వ ద్రవ్య
ముగు వరుణమునుండి 88 వ ద్రవ్యముగు రేడియముగా పరి
ణమించవలెనన్న, వరుణగర్భమునుండి రెండు ఆల్ఫాకణ
ములు లేచిపోవలయునుగాదా! కాని ఆ ప్రకారముగా
ఊహించుటకైనను ఒక్క ఆల్ఫాకణముగూడ గర్భమునుండి
బయటబడుట కనిపించనందున, ఈ విషయము మఱింత వివా
దాస్పదమయ్యెను. అందువలన హేన్ పండితుడు ఆ
మార్పుచెందిన ద్రవ్యములోనుండి రేడియము లక్షణముగల
భాగమును విభాగించి చూతమని ప్రయత్నించెను. రాసా
యనికముగా ఈ విభాగము చేయుటలో మొదట (భారము)
బేరియముతో సహా రేడియమును తక్కిన ద్రవ్యములనుండి
విడబఱచి, అటుకిమ్మట రేడియము, బేరియములను విభా
గింపవలసి యుండెను. ఈ ప్రయోగకాండములో—రేడి
యము + బేరియములను తక్కిన ద్రవ్యములనుండి వేరుచే
యుటవఱకు అంతయు సవ్యముగానే నడచెను. తరువాత
వచ్చినదే మహాశ్చర్యకరమగు విషయమయ్యెను.—ఏమన
కొంతగా చిచ్చేతన లక్షణములుగలదిగా నిరూపింపబడినది
రేడియము గాదనియు, అదికూడ బేరియమే యనియు
హేన్ పండితుడు కనుగొనెను!

దీనివలన సూచింపబడుచున్న విశేషములు వెంటనే గుర్తింపబడెను. వరుణాణువు బరువులో భేరియము అణువు బరువు రమారమి సగమైయున్నది. కాబట్టి వరుణము స్థిరపీలు విఘట్టనమువలన భేరియముగా మారుచున్నదన్నచో అది రమారమి సమానముగు పరిమాణము గల రెండుముక్కలైపోవు చున్నదన్నమాట. పూర్వము రూధర్థర్థ మొదలైన శాస్త్రవేత్తలుచేసిన ప్రయోగము లందు అణుగర్భములను, ఆల్ఫాకణములు డీకొని సంఘట్టనములను గావించినప్పుడు, అందుండి ఏ ఆల్ఫా కణమో, ధనపీలువో, లేక ఏదో కిరణమో బయటికి తన్ని వేయబడుచున్నట్లు మాత్రమే గోచరమయ్యెను. కాని గర్భము నాశనమొందుటగాని, చెక్కలగుటగాని జరిగి యుండలేదు. ఆయా శాస్త్రజ్ఞులు విఘట్టనఫలితముగా ఆ ద్రవ్యము మఱొక రూపముమాత్రమే ఎత్తుచున్నట్లు కను గొనిరని చెప్పియున్నాము.

కాని హేన్ పండితుని ప్రయోగములో కను గొన్న విశేషమేమనగా “యురేనియము అణుగర్భమును స్థిరపీలుగుళికచేత ఆస్ఫోటించినప్పుడు దాని పర్యవసానముగా గర్భము రెండుసగములుగా బద్ధలైపోవు చున్నది.” ఇదే పెద్దకల్లోమును తెచ్చిపెట్టిన పరిశోధనయయ్యెను. హేన్ పండితుడు గుర్తించిన ఈ విచ్ఛిత్తిని ‘Fission’ లేక ‘వ్యాఘట్టనము’ అని శాస్త్రజ్ఞులు వ్యవహా

రసబిందు సిద్ధాంతము



బిందువు పెద్దదైన కొలది దాని వర్తులత్వముకూడ తగ్గిపోవుచున్నది.

రించిరి. అంతేకాక ఈ గర్భవిచ్ఛిత్తివలన వెలుపలకుఁగిరిన ప్రచండశక్తి లోగడచేయబడిన ప్రయోగము లన్నింటి యందు వెలువడినశక్తి కంటెను 10 రెట్లు అధికముగా నున్న దనికూడ అతడుగుర్తించెను. ఈ పరిశోధనయే క్రమముగా **అణువాస్త్రము (Atomic Bomb)** ను తయారుచేయుటకు అక్షతలుచల్లి విఘ్నేశ్వరపూజ చేసినదయ్యెను. శాస్త్రజ్ఞుల కలవరము ప్రపంచసంగ్రామ వీధులలో సంచలనము దీనివలన ఘూర్ణితములయ్యెను.

రసబిందు సిద్ధాంతము (Liquid Drop Theory)

వరుణగర్భము పైవిధముగా విచ్ఛిత్తి నొందుటకు కారణములు నిరూపించుచు, 1939 లో జర్మనీనుండి తప్పించుకొని పారిపోయిన ఫ్రిష్చ్, మిన్ మెయిట్నర్ అను పరిశోధకులు ఇట్లని నిరూపించిరి. నిత్యానుభవములో ఒక జలబిందువు రాతిపైన బడినప్పుడది అట్లేడండక తుంపులు తుంపులై చిందిపోవుట నెల్లరును చూచియే యున్నారు. ఇది ఇట్లేల జరుగవలయును అని అడిగినయెడల సరియగు సమాధానము నీయగలవారు సకృత్తుగా నుందురు. పాదరసము చిన్నచిన్న కణములుగా నున్నయెడల గుండ్రముగా వెండిపూసలవలె మెరియుచుండును. కాని ఆ కణము పరిమాణమునందు పెద్దదయినకొలది దాని వర్తులత్వముకూడ తగ్గిపోయి భూమి కంటుకొనుచుండును.

(14 వ చిత్రము చూడుడు)

- (1) మొదటిచుక్క కడు చిన్నదికనుక గుండ్రముగనే యున్నది.
- (2) రెండవచుక్క పెద్దదయినందున భూమ్యాకర్షణ శక్తిని నిరోధించగల స్నేహశక్తి దాని పితరము లందు లేక కొంచెము అణిగిపోయి గుండ్రదనముచు తక్కువగా గలిగియున్నది.
- (3) మూడవబిందువు మఱియు పెద్దదయినందున భూమ్యాకర్షణశక్తి దాని స్నేహశక్తులను మితిమీరి జయించుటచే అరిసెవలె చప్పబడి బొత్తిగా వర్తులత్వము లేకయున్నది.

కనుక రసబిందువెంత పెద్దదైన అంత తక్కువగా గుండ్రనై యుండునని తెలిసినది. పెద్ద రసబిందువునందలి పితరములయొక్క స్నేహశక్తులకంటె భూమ్యాకర్షణశక్తి పెచ్చుపెటిగి పోయినందునను రసబిందువు శిరోభాగమును తనవైపునకు భూమి లాగుచుండిన కారణమునను, బిందువు సవరనై పటచుకొనిపోయినది. కాబట్టి రసబిందువు వర్తులముగా గుండగలుగుటకు ఒకానొక నియతప్రమాణము కలిగియుండవలెనని తేలుచున్నది. ఈ సూత్రమొక్క పాద రసము విషయమునందేకాక తక్కినద్రవము లన్నిటి విషయమునందుకూడ సిద్ధమగుచున్నది. పెద్దకుండంత నీటి బిందువును ఎవ్వరును చూచియుండరుగదా! నీటికిని, నీటి వలెనే అన్ని ద్రవపదార్థములకును ఈ రసబిందుసిద్ధాంత

ఘనస్వయించగలదు. బిందువు పెద్దదైనకొలది భూమ్మీ
కర్షణశక్తి బిందువునందలి అదూర స్నేహశక్తులను
(Short range cohesive forces) అతిక్రమించుటవలన,
దానికి వర్తులత్వముపోయి భూమివైపునకు ఆకర్షింపబడుట
వలన బల్లపటపుగానై అది అరిసెముక్కవలె నగుచున్నది.
కాబట్టి బిందువుయొక్క వర్తులత్వము లేక స్థిరత్వము
దాని పరిమాణముపైన ఆధారపడి యున్నదిగాదా!

ఇట్లే అణుగర్భ శక్తులుకూడ పనిచేయుచుండును.
అణుగర్భములు కట్టుదిట్టముగా నుండుట కవరోధముగల్గిం
చునవి ధనపీలువుల వ్యతిరేకప్రేరణ శక్తులని మనము
నేర్చికొన్నాము. గర్భముయొక్క పరిమాణము పెద్ద
దయినకొలది దానిలోని వికర్షణశక్తులుకూడ అంతకంతకు
ఎక్కువగుచుండును. అందువలననే బరువైన అణుగర్భములు
చెదరిపోకుండ నుండగలుగుటకై, వానియందు ధనపీలువుల
కంటె స్థిరపీలువులసంఖ్య అధికముగా కావలసి వచ్చు
చున్నది.

రసబిందువునకుగూడ వర్తులత్వము లేక స్థిరత్వము
సిద్ధించగలుగుటకుగూడ ఒకానొకనియతప్రమాణమున్నట్లే
ఆ నియతప్రమాణము దాటినయెడల నీటిబిందువు తన
వర్తులత్వమును కోలుపోయినట్లే, అణుగర్భములు స్థిరముగా
నుండగలుగుటకుకూడ ఒక నియతమగు ప్రమాణమున్నది.
ఎంత అధికముగా స్థిరపీలువులున్నను ఆ నియతప్రమాణము

వరకే అణుగర్భములు స్థిరత్వము గలిగియుండగలవు గాని ఆ పరిమితి మీరినయెడల గర్భముభగ్నమైపోగలదు. రమారమి ఈ పరిమితి అణుగర్భభారము 100 వరకు చేరినంతనే సమాప్తమగుచున్నది. కనుకనే 83 వ సంఖ్యగల బిస్మత్తునకు పైనగల ద్రవ్యములన్నియు స్వతస్సిద్ధముగా అస్థిర గర్భములు (Unstable Nucleus) గలిగి, ఈ పరిమితిని సమీక్షించుచున్న కారణమున గర్భభారము అత్యధికమై పోయి, అది పగిలి, వానియందు చిచ్ఛక్తి (Radio Activity) ప్రభవించుచున్నది.

నీటిబిందువును వెచ్చచేసినప్పుడు అనగా దానిలోనికి శక్తిని పంపినప్పుడు, అది తనలోనుండి కొన్ని పితరములను ఎగురగొట్టును. అనగా కొంత ఆవిరిగా మారిపోవును. అట్లే అణుగర్భములోనికి క్రొత్తశక్తులను చొప్పించినప్పుడు అనగా ఆల్ఫాకణమో, స్థిరపీలువో ఏదో యొకదానిచే గర్భమును ధట్టించినప్పుడు, అందులోనుండి గామాకిరణమో లేక ఒకకణమో, ధనపీలువో, స్థిరపీలువో, ఏదో యొకటి వెలువడును. కాని మేట్నర్, ఫిశ్చ్ పండితులు జలబిందువు చిందిపోవునప్పుడు మొదట అది రెండుభాగములై, పిదప మఱికొన్ని వర్తులకణములై పోవుచున్నదని నిరూపించిరి. అట్లే అణువుకూడ భగ్నమగుచున్నప్పుడు రెండుతునుకలై అందులోనుండి మఱికొన్ని స్థిరపీలువులు ఎగురగొట్టబడుచున్నవని వారు నిరూపించిరి.

ఈ విఘట్టనకార్యము మూడుద్రవ్యములందే సిద్ధమగుచున్నదని తరువాత ప్రయోగములవలన వ్యక్తమయ్యెను. వరుణము (Uranium) ప్రొటా ఆక్టినియము (Proto Actinium) థోరియము (Thorium) అను మూడుద్రవ్యములే ఇందుల కనుకూలములై యుండెను. 1939 లో హేన్, స్ట్రాన్ షన్ పండితులు కనిపెట్టిన ఈ వింత మహత్తరమైన కల్లోలమును లోకమున కలిగించెను.

ఆణవాస్త్రము (Atomic Bomb)

హేన్ పండితుని పరిశోధనలను పరిణతికిదెచ్చిన వారు జోలియట్, ఫ్రెడ్చ్ పండితులును వారి అనుచరులును. వారి కృషివలన మఱికోన్ని యంశములు బయటబడెను.

యురేనియము అణుగర్భములో స్థిరపీలువుగుళిక చిక్కువడిన ప్రతిసందర్భములోను రెండోమూడో గర్భస్థ స్థిరపీలువులు పై కెగురగొట్టబడుచున్నవి; అనుప్రధానాంశమును వారు కనిపెట్టిరి.

ఈ క్రొత్త వింతయే ఆణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు పునాదియయ్యెను. వరుణాణుగర్భములో స్థిరపీలువులగ్నమై అందుండి రెండుమూడు స్థిరపీలువులను ఎగురగొట్టిన ప్రతి సందర్భములోను, ఆ ఎగురగొట్టబడిన స్థిరపీలువులును తిరిగి గుళికలుగా నుపయోగ పడగలవనియు, అవి వానిచుట్టు

నున్న యణుగర్భములను ఛేదించి మఱికొన్ని స్థిరపీలువులను ఎగురగొట్టగా అవి తిరిగి గుళికలుకాగా అర్బుదములు న్యర్బుదములు, శంఖములు మహాశంఖములకొలది ఈ గర్భ విచ్ఛిత్తులు జరుగుటయు, ప్రతిగర్భమునుండియు వెలువడిన ప్రచండశక్తి ప్రక్కనుండి వెలువడెడుదానితో నేకమై ప్రళయ సంహారాకృతిని దాల్చి బయటి కుటుకననియు ఇత్యాది ప్రయోగకాండమును జోలియట్ పండితుడును అతని అనుచరులును కనిపెట్టిరి.

(15 వ చిత్రము చూడుడు)

విఘట్టన ఫలితముగా యు 235 అణువునందు కలుగు మార్పులు :—

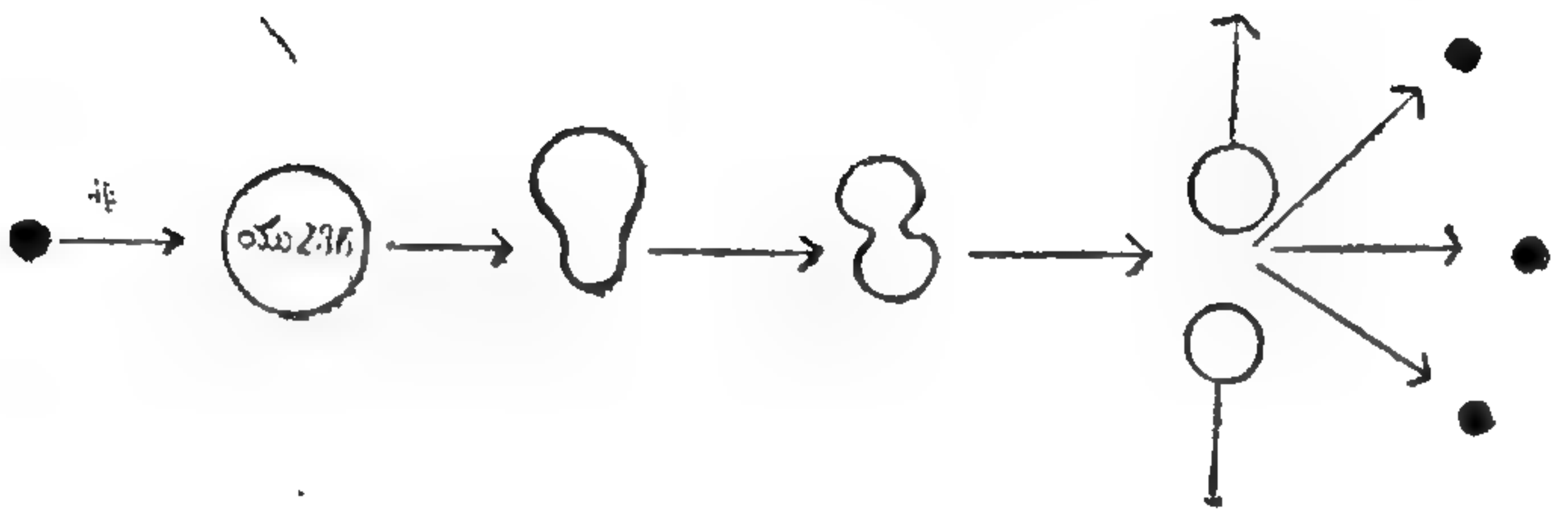
(1) యు 235 అణుగర్భమును కొట్టుకొని స్థిరపీలు వందులో లగ్నమైపోవును.

(2) స్థిరపీలువు గర్భమునందు కలిగించు కల్లోలము వలన యు 235 గర్భము ఘట్టమై వంకరలు తిరుగును.

(3) దాని ఆకారము తీవ్రమగు ఆందోళనము చెందినతరువాత అది ద్విముఖమగును.

(4) తరువాత అది రెండుసగములై వ్యాఘట్టనము నొందును (Fission). ఇట్లు రెండుగానైన శకలములను వ్యాఘట్టిత శకలములు (Fission Fragments) అందురు. వ్యాఘట్టిత శకలములబరువు, మొట్టమొదటి యు 235

వరుణాణు గర్భవ్యాఘట్టన క్రమము.



పై పటములో స్థిరపీలువు యు 235 అణు గర్భమును తాకుటయు, ఆగర్భము రెండవదశలో అందోళితమైపోయి, వంకరలు తిరుగుటయు మూడవదశలో ద్విముఖముగా నగుటయు, నాలుగవ దశలో రెండుగా బ్రద్ధలై అందులోనుండి రెండుమూడు స్థిరపీలువులు వెలికుఱుకుటయు కన్పించగలదు. ఈ స్థిరపీలువులు ఇతర గర్భములయందు తిరిగి వ్యాఘట్టనములు గల్పించుటకు గుళికలుగా నుపయోగ పడగలవు. విఘట్టిత శకలములయందు ఒకటి రెండవ దానికంటె తక్కువ బరువుకలిగి యుండును. తఱగిన ద్రవ్యము శక్తిరూపము నెత్తుచున్నది. అణుగర్భశక్తుల అకర్షణ పరిమితిని మించి ఈ రెండు శకలములు దూరమైపోవుటచే సుదూరవికర్షణ సూత్రము ప్రకారము ఆవి ప్రచండధాటితో విడిపోవుచున్నవి.

అణువు బరువుకంటె కొంచెము తక్కువగానుండును. తఱగిన భాగము శక్తిరూపము నెత్తుచున్నది.

(5) వ్యాఘ్రుట్టన ఫలితముగా గర్భములోనుండి 2 లేక మూడు స్థిరపీలువులు బయటి కెగురగొట్టబడును. ఇదంతయు ఒక నీటిబొట్టు క్రిందబడి చితికినప్పుడు అది కొన్ని పెద్ద నీటిబొట్లుగను, చిన్న తుంపరలుగను చింది పోయినట్లుండును.

ఇట్లు నిష్కృష్ట ప్రమాణముగల యు 235 ముద్దలభించినయెడల ఈ కాండమంతయు ఒక్క తురితిమాత్రములో జరిగిపోగలదు. ఒక్క సెకనుయొక్క స్వల్పభాగములో, ఆ ముద్దలోనున్న బహుభాగమునందలి యణువులు వ్యాఘ్రుట్టితము లగుటయు, అం దంతర్భూతమై యున్న ప్రచండశక్తి ప్రళయకాలాగ్ని రూపముదాల్చి బయట బడును. ఈ యగ్నియొక్క ఉష్ణాధిక్యత కొన్నివందల కోట్ల డిగ్రీలలో నుండును. దీని తేజస్సు దుర్నిరీత్యమై యుండును. దీనిని చూచినయెడల కన్నులు పోవుటే కాక గుండెలు పగులును. ఈ ఉష్ణత దరిదాపు సూర్యమండలాంతర్గతమగు ఉష్ణతతో సమానముగా నుండునని శాస్త్రజ్ఞులూహించిరి. ఇట్టి ఉష్ణాధిక్యతతో పోలినప్పుడు దాని యందెంతటి విధ్వంసకశక్తి ఇమిడియుండునో ఊహించవచ్చును.

ఇంతటి బ్రహ్మాండమగుశక్తి యుత్పన్నము కాగలుగుటకు, పరప్రమేయము లేకుండ యు రేనియము లోహ

పిండములో “అనుక్రమ విక్రియ” (Chain Reaction) ను సాధించినప్పుడే అనుకూలమగు పరిస్థితు లేర్పడగలవు. “అనుక్రమ విక్రియ” అనగా అణుగర్భ వ్యాఘటనము ఒక్క అణువుతో సమాప్తి చెందకుండా, దానినుండి బయలు వెడలిన స్థిరపీలువులు మఱికొన్ని వ్యాఘటనములను గల్గించుచు, ఒకదానివెంబడి ఒకటి తమక్రియలను గొలుసువలె సాగించుట అని పారిభాషికమైన అర్థము. దీనిని సరిగా అవగాహన చేసికొనగలుగుట కొక చిన్న దృష్టాంతము నిచ్చెదము.

చాలమంది ఈ దిగువ ఉదాహరించబడిన మతలబు గల ఉత్తరములను చూచియే యుందురు.

“భక్తకోటిని ఆపదలనుండి కాపాడునిమిత్తమును, దుర్మార్గులను నశింపజేయు నిమిత్తమును, అనంతగుణ విశిష్టుడగు పరమేశ్వరుని వీలలయం దొకలీలగా శ్రీ కులగిరి యందు వెలసిన పరివ్రాజకాచార్య జగదానందస్వాముల వారు తమమహిమలను అఖండముగా ప్రకటించుచున్నారు. ఆయన ఒక్కసారి చేతితో నిమిరినంతనే కనులుపోయిన వానికి కన్నులువచ్చెను. దీర్ఘవ్యాధిపీడితులు ఆరోగ్యవంతులైరి. ముకుందవరములో మూర్ఛవ్యాధిగ్రస్తుడగు ఒకమనుష్యుని స్వాములవారు నిరామయునిగా చేసిరి. ఆయన మహిమలను సత్యములనినమ్మి ఆయనను ప్రతిదినము పూజించినవారికి, ఐశ్వర్యము, కార్యసిద్ధి లభించును. ఈ విషయ

మును ప్రజోపకారముకొఱకై | పకటించుటకుగాను, ఈ ఉత్తరము అందుకొన్నవారు దీనికి మూడుప్రతులు తయారుచేసి తమ స్నేహితులకు పంపవలెను. ఆ ప్రకారము చేయనివారిని నిత్యము దారిద్ర్యము అనుభవించునట్లును, గోగబాధలతో తీసికొనునట్లును, శ్రీ స్వాములవారు శాపమిత్తురు. ఈ ప్రకారముగా అపచారముచేసి స్వామివారి ఆగ్రహమునకు గుఱియైనందువలన మాయవరములోని కొండప్పఇల్లు నడిరాత్రి అంటుకొని కాలిపోయెను. ఎఱుకలపూడిలోని కృష్ణమూర్తి ఇంటిలో దొంగలుబడి సొత్తం తయు దోచుకొనిరి.”

ఈ ఉత్తరమందుకొన్న నిర్భాగ్యుడు భయపడియో, స్వామియందు గౌరవమువల్లనో, తాను మూడు ఉత్తరములనువ్రాసి ముగ్గురు స్నేహితులకు అందజేసినాడనుకొనుడు. ఆ ముగ్గురుకూడ అదేప్రకారముగా తలొక మూడు వ్రాసియు, వాని నందుకొన్నవారు తిరిగి ఉత్తరములను మూడు మూడు చొప్పున వ్రాసియు, పంచిపెట్టుచున్నయెడల ఈ కార్యకలాపము ఆనంతముగా పెరిగిపోగలదు. మొదట మూడుగా బయలుదేరినను, రెండవదశలో జాబుల సంఖ్య మూడుమూళ్ళు తొమ్మిదగును. మూడవదశలో ఇరువదియేడగును. అట్లే పదవదశలో 59,049 వరకును, ఇరువదవదశలో 350 కోట్లవఱకును పెఱుగును. అవిచ్ఛిన్నముగా ఇట్లు గొలుసువలె సంఖ్యలు పెఱుగు క్రమమునే అనుక్రమ విక్రియ అందును.

పై విధముగాగాక ఉత్తరములందుకొన్న వారిలో కొందఱు పైవిషయమునందు నమ్మకములేకయో, ఏ యితర కారణమువలననో తమకందిన ఉత్తరములకు ప్రతులు వ్రాసి పంచిపెట్టకుండ చిత్తుకాగితములబుట్టలో వానిని దాఖలుచేసినారనకొనుడు. అప్పుడేనుగును? ఉత్తరముల సంఖ్య పెలుగుట తగ్గిపోవును. ఏదో ఒకదశలో అందఱు ప్రతులు వ్రాయుట మానివేసినయెడల ఈ విధానము నశించియే పోవును. కాబట్టి ఈ విధానము సవ్యముగా నడువవలెనన్న ఉత్తరము లందుకొనువారందఱు సరిగా ప్రతులను వ్రాసి పంచిపెట్టవలయునన్నమాట. ఈ పనియందు వారు చూపు శ్రద్ధపెననే ఈ గొలుసు త్రెంపు లేక సాగుటకూడ ఆధారపడియుండును.

అట్లే అణుగర్భ వ్యాఘట్టనమునందుకూడ ప్రతి అణుగర్భమునుండియు వెలువడు స్థిరపీలువులు తమకార్యమును విచ్ఛేదనము లేకుండచేయు వ్యాపారముపైన అనుక్రమ విక్రీయ ఆధారపడియుండును. గర్భవిచ్ఛిత్తి ఫలితముగా వెలువడిన స్థిరపీలువులు మఱికొన్ని గర్భవిచ్ఛిత్తులను కలుగు చేసికొనుచు పోయినయెడల యురేనియము లోహపిండము సెకనుయొక్క స్వల్పభాగములో ప్రేరిపోవుట నిజమే. కాని శాస్త్రజ్ఞులింతవరకు చేసిన ప్రయోగములందు వరుణ పిండముల ననేకరీతులుగా నుపయోగించిరి. కాని ఏ ప్రయోగమునందును ప్రయోగశాలలలో, వరుణద్రవ్యము ప్రేరి

పోవుట జరిగియుండలేదు. గత 150 సంవత్సరముల నుండియు అనేక ప్రదేశములందు వరుణద్రవ్యము ప్రయోగముల నిమిత్తమై భద్రపలుపబడి యుండెను. వరుణము స్వతస్సిద్ధముగా పైని చెప్పబడిన అనుక్రమ విక్రియావిధానము కలిగియున్నదయినచో ఈ వరుణ శకలములన్నియు ప్రేరితపోయియే యుండవలయును. కాని అదికూడ జరిగి యుండలేదు. కాబట్టి ఈ ప్రేరితుడును స్వతస్సిద్ధముగా వరుణమునందు నివారించు కన్న మఱికొన్ని వ్యాపారములున్నవన్నమాట. అవి యేవి?

ప్రతి గర్భవిచ్ఛిత్తినుండి బయలు వెడలిన స్థిరపీలువులు మఱికొన్ని విచ్ఛిత్తులను కలిగించినయెడల ఆద్రవ్యము ప్రేరితీరవలయును. కాబట్టి ప్రయోగశాలలందు వరుణద్రవ్యము ప్రేలకుండ నుండిపోయినదనగా, గర్భములనుండి వెలువడు స్థిరపీలువులు నూతనవిచ్ఛిత్తులను కలిగించుట లేదన్నమాట. అట్లయినచో ఈ స్థిరపీలువు లెక్కడకు తప్పించుకొని పోవుచున్నవి?

దీనికి మనము ఈ క్రిందివిధముగా సమాధానము చెప్పకొనవచ్చును. ఒకానొక విధముగా, విచ్ఛిత్తినుండి వెలువడిన స్థిరపీలువులు తిరిగిరాకుండ వరుణపిండము వెలుపలికి దాటిపోయి గాలిలోగలిసిపోవును. ఏలన ఏద్రవ్యము నందైనను అణుగర్భములు ఒక మైలు ఎడముగా నుంచబడిన నారింజ పండ్లవలె దూరదూరముగనే యుండునని

యును, ఒకానొక గర్భమును స్థిరపీలువు కొట్టుకొనగలుగుటకు కొంతదూరము అది ప్రయాణము చేయవలసి యుండుననియును పూర్వమునేర్చుకొనియున్నాము. కాబట్టి యురేనియముముద్ద చిన్నదైనకొలది స్థిరపీలు ప్రయాణపథమునకు అవకాశము తఱిగిపోవుచుండును. అందువలన ఏదేని గర్భమును కొట్టుకొనక పూర్వమే స్థిరపీలువు యురేనియముముద్దయొక్క అంచులను దాటిపోవుచున్నది. అట్లు దాటిపోవకుండ నుండవలయు నన్నయెడల స్థిరపీలువు ప్రయాణము చేయవలసినదూరము నాధారముగా చేసికొని యురేనియము ముద్దయొక్క ప్రమాణమును నిర్ణయించి ఆ ప్రమాణముగల ముద్దను విఘట్టనము చేసినయెడల స్థిరపీలువులు తప్పించుకొని పోనేరవు. తత్ఫలితముగా ప్రతి స్థిరపీలువు ఒక విచ్ఛిత్తిని కలిగించితీరును. అందువలన ప్రేలుడు నిశ్చయముగా జరుగగలదు. ఈ విషయముల నన్నిటిని సమీకరించి ఫెర్రిన్ పండితుడు 40 టన్నుల తూకముగల వరుణపు ముద్ద లభించినయెడల స్థిరపీలువుల నిర్గమనము నరికట్టనగునని అంచనా వేసెను.

పై విషయములేకాక గర్భవిచ్ఛిత్తులవలన పుట్టు స్థిరపీలువుల సంఖ్య ద్రవ్యముయొక్క స్వచ్ఛతపైనకూడ ఆధారపడియుండును. నికాల్సయిన, యురేనియము లభించనియెడల గర్భములనుండి నిర్గమించిన స్థిరపీలువులు మలినభాగమును కొట్టుకొని అందంతగ్గీనములై అనుక్రమ విక్రియ

లను త్రొంగివేయగలవు. కనుక త్రొంగులేని అనుక్రమ విక్రీయా విధానము కొనసాగుటకై స్వచ్ఛమగు, కత్తిలేని యురేనియముకూడ అవసరమై యున్నది.

కాని తరువాత శాస్త్రజ్ఞులుచేసిన పరిశోధనలవలన కేవలము యురేనియముయొక్క పరిమాణముపైనను స్వచ్ఛతపైననే పేర్లుడు ఆధారపడి యుండలేదని బయలుపడెను. కొండంత నికాల్సయిన యురేనియము లభించినను, ఎంతగాఢముగా దానిని స్థిరపీలువులతోనాసోఫ్ టించినను, అది ప్రేలజాలదని వ్యక్తమయ్యెను. ఏలన యురేనియముపైని నాసోఫ్ టింపబడిన ప్రతి స్థిరపీలువు తప్పని సరిగా వ్యాఘట్టనము కలిగించుటలేదని తెలిసికొనబడెను. యు 238 అణుగర్భములు (అనగా యురేనియము 238/92) స్థిరపీలువులు అతి తీవ్రవేగముతో కొట్టుకొన్ననే తప్ప వ్యాఘట్టితములు కాజాలవనియును, సామాన్య వేగముతో కొట్టుకొనుస్థిరపీలువులు అందంతర్లినములైపోయి యు 238 ను యు 239 గా మార్చున్న వనియు వ్యక్తమయ్యెను. యు 238 ఏవిధముగా యు 239/92 గా మారి నెట్లయ్యెనియమై అది తిరిగి 239/94 గా మారి ప్లూటోనియముగా అవతరించునో లోగడ ఫెర్మీపండితుడు 1934 వ సంవత్సరమున చేసిన పరిశోధనలనుగూర్చి వ్రాయు సందర్భమున తెలిపియుంటిమి.

దీనినిబట్టి తేలికవిషయము ఏమనగా యు 238 అణువుయొక్క శక్తికరండమునందలి మట్టము ఒకానొక విధమగు స్థిరపీలువేగముతో సమన్వయించుచున్నది. ఆ వేగముతో స్థిరపీలువు శక్తికరండమునందు ప్రవేశించిననే తప్ప అందువ్యాఘటనముకలుగజాలదు. కాబట్టి పైన ఉత్తరముల ఉపమానమును మనమిట తిరిగి గ్రహించవచ్చును. పైవిధముగా మలిన భాగమునందు నశించిపోయినట్టియు, అందులగుదాటి పాటిపోయినట్టియు స్థిరపీలువులను తప్ప చిరునామాలకు | వ్రాయబడినట్టియు, లేదా పోగొట్టుకొనబడినట్టియు ఉత్తరములుగను, గర్భములం దంతర్లీనములయి పోయిన స్థిరపీలువులను, బుట్టదాఖలయిన ఉత్తరములుగను అర్థము చేసికొనదగును.

పై పరిస్థితులనుబట్టి చూడగా అనుక్రమ విక్రీయను సాధించుట శశివిషాణ ప్రాయముగా శాస్త్రజ్ఞులకు దోచి నిస్పృహ గొలిపినను త్వరలోనే 1939 లో భోర్, వీలర్ పండితులు మఱొకవింతను కనిపెట్టిరి. వారి పరిశోధనలందు, సామాన్య వేగముకంటె తగ్గించి మంద వేగముతో స్థిరపీలువులను ప్రయోగించుటవలనకూడ వ్యాఘటనములు లభించుచున్నవని తెలిసెను. ఇందులోగల మర్కమ యు 238 లో అవాంతర భేదము లుండుటయు, అందులో యు 235 అను అవాంతర భేదము మంద వేగముతోవచ్చు స్థిరపీలువులవలననుచండ వేగముతోవచ్చుస్థిరపీలువులవలనను

కూడ వ్యాఘట్టితము కాగలదనియు భోక్ పండితుడు ప్రకటించెను. దీనితో కొన్నికష్టములు గట్టెక్కెను.

లోగడ ప్రవాసినరీతిగా యురేనియము ద్రవ్యము నందు మూడు అవాంతర భేదము లున్నవి. యు 238 అందులో $99.3^{\circ}/_{\circ}$ ను, తక్కిన $.7^{\circ}/_{\circ}$ యు 235 ను అయి ఉన్నది. 10,000 లింట ఒకభాగము లభించు యు 234 కూడ అందు కలదుకాని దానివలన యేమియు ప్రయోజనము లేనందున దానిని విడిచివేయవచ్చును. కాని నూరింట ఒక్కటికంటె తక్కువగా లభించుచున్నను యు 235 మాత్రమే వ్యాఘట్టనములకు అనుకూలమైనదియు, మందవేగమునవచ్చు స్థిరపీలువుల వలనగూడ భేద్యమైనదియు అయి ఉన్నది. అంతేకాక అది యు 236 వలె స్థిరపీలువులకు ఏ సందర్భములోను అనురణనబంధనము (Resonance Capture) నకు తావీయదు.

కాబట్టి వరుణ వ్యాఘట్టనములందు జరుగు కార్యకలాప మీరీతిగా వివరింపవచ్చును. విఘట్టిత గర్భముల నుండి నిర్గమించు స్థిరపీలువులు మొదట చండవేగమున బయలుదేరును. కాని అవి మార్గమధ్యమున ఇతరగర్భములతో తారసిల్లుటవలన వానిగతి సామాన్యవేగము గలదగును. చండవేగముగల స్థిరపీలువులు కొన్నిమాత్రమే యు 238 లో వ్యాఘట్టనములను గలుగజేయును. ఇతరములు చాలవరకు సామాన్యవేగమునకు తగ్గించబడి గర్భ

ములందు లగ్నములైపోయి యు 239 ను ఉత్పన్నముచేయును. ఈ సంకుల సంఘర్షణములను తప్పించుకొని మందవేగముతో బ్రతికి బయటబడిన స్థిరపీలువులు యు 235 గర్భములనుదాకి అందు వ్యాఘట్టనములను కలుగ జేయును. కనుక చండవేగముగల స్థిరపీలువులు యు 238 లో అధికముగను యు 235 లో స్వల్పముగను విఘట్టనముల నొదవించుననియును సామాన్యవేగము గలయవి యు 238 యొక్క అనురణన బంధములందు చిక్కువడి యు 239 ను పుట్టించుననియును మందవేగము గలయవి యు 235 లో వ్యాఘట్టనములను కల్పించుననియును గ్రహించనగును.

ఆణవాస్తోత్పత్తియందుగల కష్టములు

(1) యు రేనియములో విఘట్టనములకు చాలవఱకు మూలకారణమైనది యు 235 అవాంతరభేదము ఒక్కటే. యు 238 ఎక్కడో ఒక్కవ్యాఘట్టనమునకు హేతువుగా నైనను స్థిరపీలువులను అనురణన బంధనములందు పట్టుకొని వాని సంఖ్యను తక్కువ చేయుటకే ఉపయోగపడుచున్నది. కాబట్టి యు రేనియమునకు పేరిలుడు కల్పించవలెనన్న స్థిరపీలు సంహారము నరికట్టవలసి యున్నది. దానికిగాను అచ్చగా పేరిలుడుద్రవ్యముగు యు 235 ను సామాన్య వరుణమునండి విభాగింపవలసి యున్నది.

(2) అట్లయ్యును బాంబులో స్థిరపీలువులు పుంఖాను పుంఖములుగా పెరిగిపోవుటకును, దానివలన బాంబుపేల్చి టకును, అందులోని యురేనియము లోహపిండము నిష్క్రష్టమైన ఆపన్నప్రమాణము గలిగియుండవలయును. బాంబులోని వరుణద్రవ్యము ఆపన్నప్రమాణము (critical size) నకు దక్కువయైనచో బాంబుపేల్చదు. ఏలనగా అట్టిసందర్భములో వ్యాఘటనమువలన పుట్టిన స్థిరపీలువులు అన్యగర్భములను విచ్ఛిత్తి చేయకమునుపే బయటికి తప్పించుకొనిపోవుట కవకాశముండుటచే. బాంబు ప్రేలక పోవును. వ్యాఘటన వ్యాపారముచే విడివడిన శక్తి మహాప్రచండమయిన దగుటచేత బాంబులోని లోహపిండము మొదట ముక్కలు ముక్కలుగా ప్రేలిపోవుట కవకాశమున్నది. ఈ ముక్కలు ఆపన్నప్రమాణమునకు తక్కువయి యుండుటవలన నవి పేల్చవు. కనుక బాంబు ముక్కలుగా పగిలిపోకముందే అందులోని యణుగర్భములన్నియు నొక్కసారిగా ప్రేలిపోవలసి యుండెను. కాని చండవేగమున పోవు స్థిరపీలువులు మందవేగము గలవిగా నగుటకు కొంతవ్యవధి కావలయునుగదా? ఈ వ్యవధిలో లోహపిండము ముక్కలుగా పగిలిపోవుట కవకాశముండెను.

కాబట్టి 1939—40 వ సంవత్సరములో ఈ ఆటంకములవలన పరమాణుశక్తితో బాంబు తయారుచేయుట కలలోనివార్తయని స్పష్టపండితుడు వ్రాసెను.

పరమాణుశక్తిని మంద వేగముగల స్థిరపీలువులతో పుట్టించి నను ప్రేలుడురూపము నొంది అది బాంబుగా నుపయోగించుటకు సాధ్యపడదని అందఱు నీశ్శువదలుకొనిరి. ఇంత కష్టపడి కనుగొన్న విషయములన్నియు కేవలము పరిశ్రమాభివృద్ధికై అణుభంజనము చేయుట కేతప్ప అక్కరకు కావలసిన బాంబును నిర్మించుట కుపయోగపడవని తేలెను. దైవము శాంతియుత మార్గములకొఱకేగాని - మారణయంత్రములను నిర్మించుటకై పరమాణుశక్తి నుపయోగించరాదని ఆంతువేసెనా అన్నట్లు కన్పించుచుండెను. శాస్త్రజ్ఞులు—ఈ వ్యవహారమునందు వారుదప్ప వేటుగతి లేదుగదా—కాళ్ళుచాచిరి. కాని 1940 వ సంవత్సరము నాటికప్పుడే జర్మనీ పోలెండు నాక్రమించుకొనుటకు సిద్ధముగానుండెను. పోలెండుగడ్డపైన మిత్రమండలికిని, అత్రురాజ్యములకును పోరు ఘోరముగా సాగుచుండెను. ఇరు తెగలవారును జయదేవతకొంగును బట్టుకొనుటకై అతి తీవ్రముగా ప్రయత్నించుచుండిరి. అప్పటికే అభివృద్ధి నొందిన ఆణవ విజ్ఞానమును శత్రుపక్షమువారు తరువజొచ్చిరి. హిట్లరు తనయొద్ద “రహస్యాయుధము” ఒకటి కలదని మిత్రమండలిని భయపెట్టెను. మిత్రమండలివారి గుండెలో గాలము వైచినట్లయ్యెను. ఈ రహస్యాయుధము స్వరూపమేమిటి? కొంపదీసి అదేకాదుగదా పరమాణుబాంబు. హిట్లరు దీనినికనిపెట్టినయెడల మనగతి యేమికావలయును? అన్నభయ మందఱును చుట్టుకొనెను.

తిరిగి శాస్త్రజ్ఞులు నడుము విగించిరి. బర్మింగుహము విశ్వవిద్యాలయమునుండి డాక్టర్ ఫిక్స్, ప్రొఫెసర్ పీరెల్స్ పండితులును, లివర్ పూల్ విశ్వవిద్యాలయమునుండి ప్రొఫెసర్ జేయ్యు ఛాడ్విక్ పండితుడును శంఖములను పూరించిరి. పరిశోధనలపై పరిశోధనలు వారు జరిపి తగినంత నికాల్స్యను యు 235 ద్రవ్యమున్నయెడల మంద వేగముతో ప్రయాణించు స్థిరపీలువులేకాక, చండవేగముతో ప్రయాణించు స్థిరపీలువులుకూడ యు 235 లో వ్యాఘటనములను కలిగింపగలవని నిరూపించిరి. బాంబు యొక్క బరువు ఒకటి మొదలు నూరు కిలోగ్రాములవరకు (ఒక కిలోగ్రాము అనగా 2.204 పౌనులు లేక దాదాపు రిరి తులములకు సమానము) — ఉండదగునని అంచనా వేసిరి. 1941 వ నాటికి కేంబ్రిడ్జి, లివర్ పూల్ విశ్వవిద్యాలయ పరిశోధనల ఫలితముగా, తగినంత యు 235 లభించినయెడల పరమాణుబాంబును నిశ్చయముగా తయారు చేయవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి.

యుద్ధమునకు పూర్వము యురేనియము, బొహ్మియము, ఔలియంకాంగో, కెనడా దేశములందు మాత్రమే కనుగొనబడెను. చిచ్ఛక్తిధరిత ద్రవ్యములలో యురేనియముకూడ నొక్కటియను వెషయము బయటబడువఱకు వరుణమునకు ప్రపంచమున నంతగా ప్రాముఖ్యత లేకయుండెను. 1940 లో వ్యాఘటన ప్రయోగ ఫలితముగా

వరుణమునకు బహుతరమగు గౌరవమేర్పడెను. యు235తో మాత్రమే ఆణవాస్త్రము నిర్మించుటకు వీలున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు వెల్లడించుటతోడనే పారిశ్రామికులు వరుణద్రవ్యమునకు ఖనిజములన్నింటిలోను మిక్కిలి విలువయిన స్థానము నీయదొడగిరి.

యు 235 అ వాం తర వి భా గ ము

1940 వ సంవత్సరమువఱకు చేయబడిన పరిశోధనలవలన ఆణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు, యు 235 రూపమున గనులలో లభించు సామాన్య వరుణద్రవ్యమునుండి యు 235 అవాంతరభేదమును విభాగించుటకంటె వేఱు శరణాగతి లేదని ధృవమయ్యెను. కాని సామాన్య యురేనియము నుండి యు 235 ను ప్రత్యేకించి విడదీయుటకు భగీరథ ప్రయత్నము చేయవలసియున్నది. సాధారణ వరుణములో 140 డింట ఒక్కపాలు యు 235 దినుసు లభించగలదు. మామూలు బంగారము ఒకటన్నునుండి ఒకతులము నికాల్సయిన బంగారము తీయవచ్చుననుట ఎంత విపరీతముగానుండునో సాధారణ వరుణమునుండి యు 235 అంత స్వల్పముగా తీయవచ్చుననుటయు అంతే విపరీతముగా దోచవచ్చును. కాని ఇది యధార్థమగు విషయమే.

రాసాయనికముగా ద్రవ్యవిభాగముచేయు పద్ధతులనేకములు ఇదివరకే కనిపెట్టబడియున్నవి. ప్రతిద్రవ్యము

యొక్క రాసాయనిక లక్షణములు ప్రధానముగా తత్త
దణుపరిమండలములందలి ఋణపీలుపులపై నాధారపడి
యుండునని నేర్చుకొనియుంటిమి. కాబట్టి ఆయా ద్రవ్యము
లందలి రసాయన లక్షణముల కనురూపములగు ఇతర
ద్రవ్యముల సహాయమువలన మిశ్రద్రవ్యములనుండి మూల
ద్రవ్యములను విభాగించుటకు వీలగును. స్త్రీ పురుషులు,
శిశు వృద్ధులతో గలిసిన ఒక జనసమూహము తిరునాళ్ళకు
వెళ్లినప్పుడు మిశ్రద్రవ్యమువలె కలిసియే వెళ్ళును. కాని
విపణులందు మగవారికి కావలసిన దుస్తుల అంగళ్లు ఒక
వైపునను, ఆడువారికి కావలసిన దుస్తులుగల అంగళ్ళు
మఱొక వైపునను, పిల్లలకు కావలసిన బొమ్మలు, బంతులు,
ఈలలు అమ్ము అంగళ్ళు వేఱొక వైపునను, ముసలివారికి
గావలసిన సులోచనములు, చేగట్టలు మొదలగునవి మఱొక
వైపునను గలవనుకొనుదు. అంతవఱకు ఒకటిగావచ్చిన జన
ప్రవాహము వారివారి మనోవృత్తుల ననుసరించి, మగవారి
అంగళ్ళవైపు మగవారు, ఆడువారి అంగళ్ళవైపు ఆడం
గులు, పిల్లల అంగళ్ళవైపు పిల్లలు, ముసలివారి అంగళ్ళ
వైపు ముసలివారు, స్వయముగా వారే విడిపోవుదురు.
అట్లే తత్త ద్రాసాయనిక లక్షణానుకూలములగు ద్రవ్య
ములయొక్కయు, శక్తులయొక్కయు సహాయమువలన,
మిశ్ర ద్రవ్యములందలి మూలద్రవ్యములను విభాగించుట
సులభమగు కార్యమే.

కాని ఒకేద్రవ్యమునందలి అవాంతర భేదములను విభాగించుటయందే కష్టమంతయు గలదు. రాసాయనిక మగు పద్ధతులు ఇందులకు పనికిరావు. ఏలన ఒకేద్రవ్యము నందలి యణువులన్నియు ఒకేవిధమగు ఋణపీలు కర్పరములను కలిగి, అందువలన ఒకేవిధమగు రాసాయనిక లక్షణములు కలిగియుండును. కాని వానికున్న భేదము వాని భూయిష్టాంశలయందును, గురుత్వమునందు మాత్రమే యుండును. భారతదేశమునందలి జనాభానుండి 120 పౌనుల బరువున్న మనుష్యులనుమాత్రమే విడదీయుట ఎంత కష్టమైన పనియో ఒక మూలద్రవ్యమునుండి ఒకానొక విధమగు భూయిష్టాంశగల అవాంతర ద్రవ్యమును విడదీయుట గూడ అంతదుర్లుటమగు కార్యమే. కాని జనప్రవాహములో 120 పౌనుల బరువునాపగల కీలుగడప (Trap Door) నమర్చి ఆ ద్వారముగుండా మనుష్యులను పంపినయెడల, గడప పలకపైన కాలుపెట్టు మనుష్యుని తూకము తెలిసి పోవును. ఆ ప్రకారముగా 120 పౌనులున్న మనుష్యులను వేటుచేయవచ్చును. కాని ఈ ప్రకారముగా ఎందఱు మనుష్యులనని ప్రత్యేకింపగలము? ఇది బహు దుస్తరమైన పని గదా!

ఈపని అవాంతరద్రవ్య విభాగవిషయమున మఱియొక దుస్తరమైయున్నది. ప్రయోగశాలలందు క్యూరీ దంపతుల వలె ఒక కొండంత యురేనియమునుండి 10 యేండ్లు భగీ

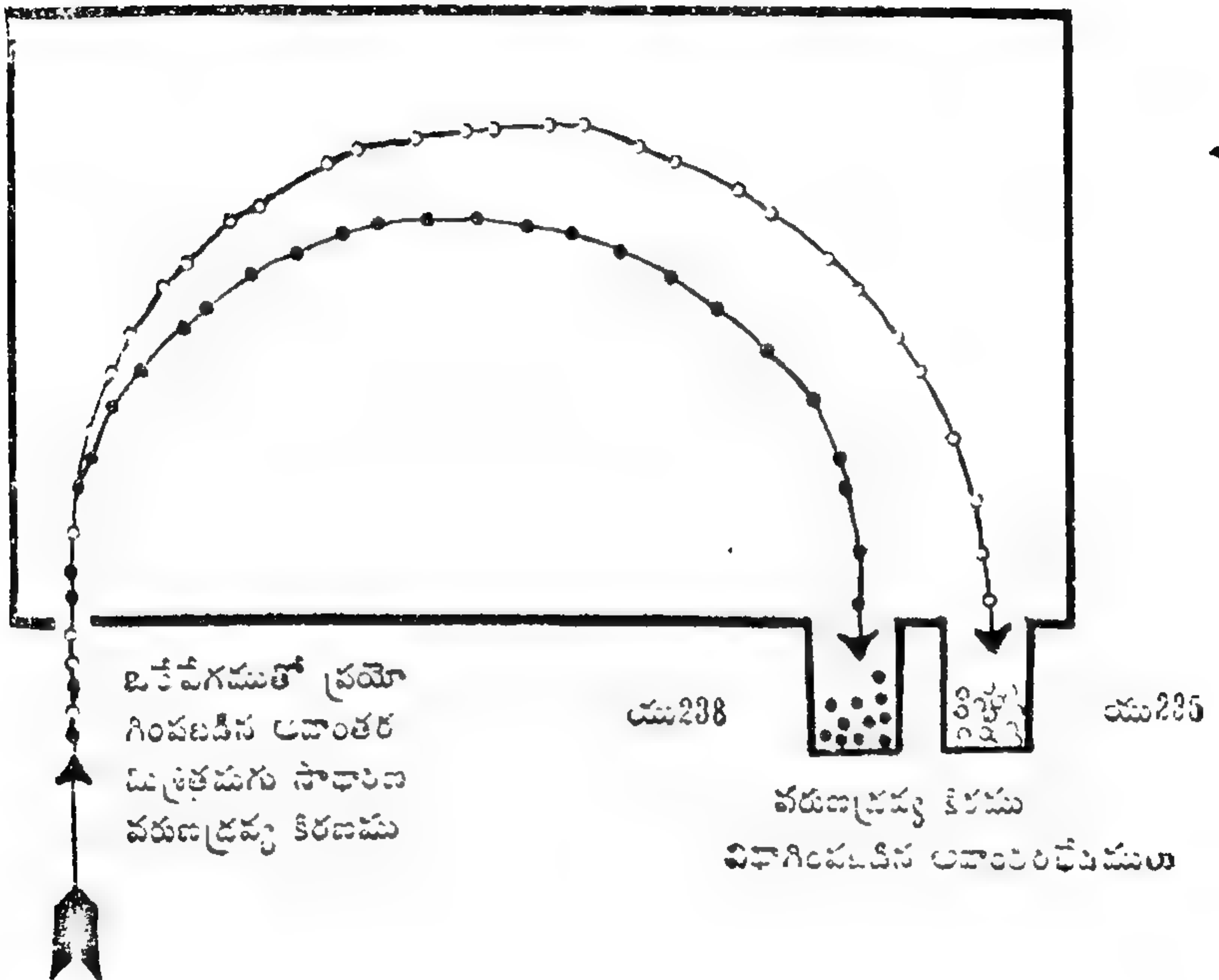
రథ ప్రయత్నముచేసి ఒక చిన్నమెత్తు యు 235 ను ఎవ
రేని విభాగించవచ్చునుగాక. కాని నికాల్సయిన యు 235
పొనులకొలది దొరకినప్పుడుగదా ఆణవాస్త్ర నిర్మాణము
సాధ్యమగుట. ఒకవైపున ఉటుకులతో పరుగులతో దేశము
వెంబడి దేశము నాక్రమించుకొనుచు జర్జనీ ప్రపంచము
నంతటిని కబళించుటకై నోరు తెఱచికొని దుముకుచున్న
ఆసన్నకాలమున ఇన్నియేండ్లతరబడి తీరికగా ప్రయోగ
ములు గావించుటకు వ్యవధి ఎక్కడనున్నది? కనుక పరి
శ్రమల కనుకూలముగు పద్ధతిలో బాహుళ్యముపైని
యు 235 ను విభాగించుపద్ధతి మిక్కిలి అవసరమై
యుండెను.

కావున ఈ విభాగమునకై మఱొక పద్ధతిని శాస్త్ర
జ్ఞులు అన్వేషించిరి. మరల భారతదేశమున ప్రజల విభాగ
పరముగా మనమీ విషయమునే చెప్పవచ్చును. ఈ పద్ధతి
ప్రకారము తేలికగు మనుష్యులుమాత్రమే దాటిపోగల
కొన్ని అడ్డంకులను ఏర్పఱచి, మనుష్యులందఱికి ఒక పోటీని
పెట్టినామనుకొనుడు. ఈపోటీలో ప్రజలందఱును పాల్గొని
అవతలదరిని చేరుకొనుటకై ప్రయత్నించుటలో కొందఱు
స్థూలకాయులుగూడ కష్టపడి ఎట్లో ఒడ్డునకు జేరుకొనుట
అసంభవముగాదు. అంతేకాక దుర్బలులగు మఱి కొందఱు
తేలికమనుష్యులు వెనుకబడి ఉండిపోవుటగూడ అసంభవము
కాదు. కాని గమ్యస్థానము చేరినవారిలో అక్కడక్కడ

ఒక స్థూలకాయుడు కనిపించుచున్నను, బహుతరముగా తేలికమనుష్యులు మాత్రమే అందు నిండియుందురు. అట్లే సామాన్య వరుణాణువుల మార్గమునందు కొన్ని ప్రతి బంధకము లేర్పడుటవలన తేలికయగు అణువులు ఆ అడ్డంకులను దాటి బయటబడగలవు. బరువైనవి వెనుక నిలిచిపోగలవు. నిలిచిపోయినవానిలో తేలికమనుష్యులవలెనే కొన్ని యు 235 అణువులును ఉండవచ్చును. బయటబడిన వానిలో తప్పిదారివచ్చిన కొన్ని యు 238 అణువులును ఉండవచ్చును. నూకలకోసము బియ్యము జల్లెడబట్టినప్పుడు క్రింది నూకలందు కొన్ని సన్నని మెళికలును జల్లెడలో కొన్ని ముతకనూకలును కనిపించుట మనకు నిత్యానుభవము నందలి విషయమేకదా. కాని నూకలను బొత్తిగా వేటు చేయవలెనన్న బియ్యమును చాలసార్లు తగిన జల్లెడలతో జల్లించవలయును. అట్లే చాల నికాల్సయిన యు 235 కావలెనన్న అనేక పర్యాయములు దానినిగూడ శోధింప వలసి యుండును.

క్రొత్తలో ఈ యు 235 ఐసోటోపును సాధారణ వరుణమునుండి విడగొట్టుటకొక బ్రహ్మాండమైన యంత్ర సామగ్రిని నిర్మింపవలసి వచ్చెను. ఈ యంత్రశాలల కొఱకై కోటానుకోట్లతరబడి ధనమును వెచ్చింపవలసివచ్చెను. విభాగమునకై పై రెండుపద్ధతులును వినియోగించబడెను. మొదటిపద్ధతి విద్యుచ్ఛుంబక విభాగయోగము. ఈ విద్యు

అవాంతర విభాగపద్ధతి.
విద్యుచ్ఛుంబక విభాగయోగము.



ఈ చిత్రములో విద్యుచ్ఛుంబక పద్ధతితో అవాంతర ద్రవ్యములను విభాగించుటచే చూపబడుచున్నది. పొద్దుగీతల మధ్యమునగల ప్రవేశము చుంబకావరణమైయున్నది. అందులో నుండి ప్రయాణించునప్పుడు బహువగు భూయిష్టాంశగల అణువు లొకవైపునకు తేలికైనవి మఱొకవైపునకు చీలిపోయి వేర్వేరుచోట్ల పడుచున్నవి. తెల్లగుళ్లు, యు 235. నల్లగుళ్లు, యు 238.

చుంబకవిభాగినీయంత్రము (Electro-magnetic separator), ఆస్ట్రన్ పండితుని గరిమారశ్మివిభాజని (Mass Spectrograph) ననుసరించి నిర్మింపబడినది. విద్యుత్ప్రేరితమగు కణము చుంబకక్షేత్రమునుండి ప్రయాణించునప్పుడు వక్రగతిగలదగును అను విషయము అందఁజెఱిగినదే. ఆ విషయమునే ఆధారముగా చేసికొని విద్యుచ్ఛుంబక విభాగిని పనిచేయును. ఒకానొక విద్యుచ్ఛుంబకక్షేత్రమునుండి ఒకేవిధమగు వేగముతో ద్రవ్యకణములను ప్రసరింపజేసినయెడల ఆయాకణములు ప్రయాణించు వక్రగతులుకూడ వానిగురుత్వముపై నాధారపడియుండును. ఇందువలన భిన్నములగు గురుత్వముగల యణువులు భిన్నములగు పదములలో వక్రించి పడునుగాన, విద్యుత్క్షేత్రములోనికి ఒకటిగా పంపబడిన ద్రవ్యధార కొంతదూరము పోయినపిదప రెండుగాచీలి; బరువుగల యణువు లొకవిధమగు వక్రతతోను, తేలికగునవి మఱొకవిధమగు వక్రతతోను ప్రయాణించి చెఱియొకచోటను పడును. ద్విమార్గగాములైన యణువులను వేఱువేఱుగా సంక్రమించుటవలన అవాంతర భేదములను విడదీయవచ్చును.

(16 వ చిత్రము చూడుడు)

ఈప్రయోగమువలన చాలా నికాల్స్యయిన యు 238 లభించుననుమాట సత్యమేకాని అందులో ప్రయాస అధికము; ఫలితముమాత్రము అతిస్వల్పము అయిఉన్నది.

మిక్కిలి చట్టముగా నణువులతోనిండిన కిరణమును ప్రసరింపజేసిన నేతప్ప చివరకు మిగులు ద్రవ్యాంశము చాల స్వల్పముగా దేలుచుండెను. ఎక్కువ యు 235 ద్రవ్యము కావలయునన్న ఎక్కువగా యీ విభాగము జరుపవలసియుండెను. అందునిమిత్తమై ఎక్కువ యంత్రసామగ్రిని నెలకొల్పవలసి యుండెను. 1943 వ సంవత్సరము ఆఖరగు సరికి కాలిఫోర్నియా ప్రయోగశాలలందును, “పెనెన్సి” రాష్ట్రములోని “క్లింటన్ ఎంజినీరింగువర్క్స్” లోను యు 235 అవాంతరము క్రమక్రమముగా విద్యుచ్ఛుంబక విభాగినుల ద్వారా వేలుపటపబడు విధానములు అధికముగావింపబడెను.

రెండవ పద్ధతి “జల్లెడపద్ధతి”. అతి సూక్ష్మములైన రంధ్రములుకలజల్లెడనుండి వరుణాణుమయవాయువును జొప్పించుటవలన లఘువులైనయణువులు క్రిందికి పోవుటయు గురువులైనవి మఱొకవైపునకు పోవుటయు తటస్థించును. ఎందుచేతననగా లఘువులైనవిత్వరగతులగుటవలన జల్లెడను ముందుగా జేరుకొని దూసికొనిపోవును. కాని లఘువులగు అణువులతోబాటు కొన్ని గురువులగునవిగూడ పోవుటకు అవకాశముండుటచే విభక్తద్రవ్యము నికాల్సయినదిగా నుండదు. ఈ విధానమునందు వాయురూపముననుండు వరుణము గ్రహించుటలోగల కష్టమట్లుండగా, ఈ వాయువు తురిప్పబట్టకుండ నుంచుటయే కష్టమైన కార్యమై

యున్నది. అదియునుగాక నికాల్సయిన యు 235 ద్రవ్యము లభించవలెనన్న అనేక పర్యాయములు దానిని జల్లెడ బట్ట వలసియుండెను. వరుణ షట్స్లవదవాయువు (Gas Uranium Hexafluoride) నుండి 99% స్వచ్ఛత గల “యు 235” ను విభాగించుటకై ఈ విధానము ప్రకారము 4000 సార్లులైనను దానిని శోధింపవలసియుండెను. అంతే కాక ఈ వాయువును ఒక అవస్థనుండి మరొక అవస్థ లోనికి దింపుటకై వేలకొలదిపంపులు అవసరమైయుండెను. గాలిని వడగట్టునట్టి ఈ రంధ్రములు లేక అభ్యంతరములు (barriers) చాల ఎక్కువగాకూడ నుండకూడదు. వాని వ్యాసము అంగుళములో $1/2,000,000$ వ వంతుకంటె ఎక్కువగా నుండరాదు.

కొంచెము చాహుశ్యముమీద ఇట్టివిభాగము జరుప వలెనన్న ఎన్నో ఎకరముల విస్తీర్ణములో ఈ అభ్యంతర పరికరములను నెలకొల్పి ఏదశలోకూడ ఈ రంధ్రములందు ధూళికణము లడ్డుపడకుండులాగున శ్రద్ధగా కాపాడు చుండవలెను. ఈ జల్లెడపద్ధతినే “వికీర్ణ విభాగపద్ధతి” (Diffusion Process) అనికూడ అందురు. పైన చెప్పినవి ఈ ప్రక్రియలందు కలుగు అవరోధములందు కొన్ని మాత్రమే. ఇట్టి అభ్యంతరములు లక్షలకొలది తీర్పబడి ననేకాని ఒక్కొక్కవిధానము ఫలవంతముగా పనిచేయ కుండెను. ఈ సమస్యను బ్రిటనులో డైమన్, పీరెల్స్ పండి

తులును, అమెరికాలో ఉర్రే, డన్నింగ్ పండితులును
తెస్సగా పరిష్కరించి 1943 వ 'నాటికి ఒక సంతృప్తికర
మగు విధానమును నిర్ణయించిరి. 1945 వ సంవత్సరమున
క్లింటనులో 'వికీర్ణ విభాగపద్ధతి' పై పనిచేయుటకై,
బహుతరమైన యంత్రములు నెలకొల్పబడెను.

అవాంతర ద్రవ్యవిభాగమునకు పైన చెప్పిన 'విద్యు
చ్ఛుంబక విభాగపద్ధతి' 'వికీర్ణ విభాగపద్ధతు' లేకాక మఱి
కొన్ని ఇతరపద్ధతులుకూడ గలవు. అట్టివానిలో కేంద్ర
పరాఙ్ముఖపద్ధతి యొకటి; ఖరకరణపద్ధతి మఱొకటి.
కేంద్ర పరాఙ్ముఖపద్ధతిలో వరుణవాయువుల మధ్యమున
నొక కేంద్రపరాఙ్ముఖిని ఉంచినయెడల (Centrifuge)
అందలియణువులు తమతమ గురుత్వముల ననుసరించి విడి
పోవుటకు ప్రయత్నించును. ఖరకరణపద్ధతి ననుసరించి,
వరుణాణువుల పరిసరములందలి వేడిమి నధికముచేయుట
వలనకూడ కొంతవరకు ఈ విభాగము లభించునని కనుగొన
బడెను.

వస్తుతః ఈ విభాగము కష్టతరమైన కార్యమని
మున్నే చెప్పియుంటిమి. అవసరముకొలది శాస్త్రజ్ఞులు,
పాఠశాలశ్రమికులు, ఎవరి బుద్ధిబలము ననుసరించి కనిపెట్టిన
విధానము లన్నింటిని వారు ఆచరణలో పెట్టిరి. ఇవేకాక
ఆణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు అనేకములగు ఆటంకములను
శాస్త్రజ్ఞులు ఎదుర్కొనవలసి యుండెను. వాటినిన్నింటిని

క్రోడీకరించి విచారించి, పరిష్కరించుటకై, అమెరికాలో జె. ఆర్. ఓపెన్ హేమరుపండితుని పర్యవేక్షణక్రింద 1943 లో ఒక పెద్ద ప్రయోగశాల స్థాపించబడెను. అది యుద్ధ సమయ మగుటచేతను, ఈ పరిశోధనలన్నియు రహస్యముగా నుంచవలసిన వగుటచేతను, భద్రతకొఱకై ఈ ప్రయోగశాల నూతన మెక్సికో రాష్ట్రములో 'శాంతాఫీ' అను పట్టణమునకు 30 మైళ్ళ దూరమున 'లాస్ ఏలమాన్' యొద్ద నిర్మించబడెను. 1945 సంవత్సరము వచ్చుసరికి 'యు 238' నుండి 'యు 235' ను విడదీయు మార్గముల యందలి అవరోధములన్నియు తొలగింపబడి పారిశ్రామిక పద్ధతులపైన 'యు 235' ను ఉత్పత్తిచేయుటకు తగిన యంత్రాగారములు అమెరికాలో నెలకొల్పబడెను.

ఆణవాస్త్రముయొక్క ఆపన్నప్రమాణము

(Critical Size)

వరుణ ద్రవ్యమునుండి యు 235 ను విడదీసినంత మాత్రమునను, ఆ దినుసు మిక్కిలి స్వచ్ఛముగా నున్నంత మాత్రమునను ఆణవాస్త్రమును నిర్మించుటకు అంతయు సిద్ధముగా నున్నట్లు తలంచుటకు వీలులేదు. లోగడ చెప్పబడినరీతిగా ఒకానొక ఆపన్న ప్రమాణము నందున్న నే కాని యు 235 కూడ ప్రేలదు. ఆ ఆపన్న ప్రమాణమును నిర్ణయించు పనికూడ మిక్కిలి క్లిష్టమగు గణితగ్రంథు

లతో నిండియుండెను. ఈ గ్రంథులను విడగొట్టి ఒక నిశ్చయమునకు వచ్చుటయే కష్టసాధ్యమై యుండెను.

అదియునుకాక స్వచ్ఛమయిన యు235ను మాత్రద్రవ్యమునుండి విడబటచినతరువాత దానిని భద్రపఱచుట కూడ దుస్సరమై యుండెను. గాలిలో స్థిరపీలువు లనేకముండును. ఏ స్థిరపీలువు దానిని కొట్టుకొన్నను వ్యాఘటనము తప్పదుగదా! అదియునుగాక యురేనియము స్వతస్సిద్ధముగా చిచ్చేతనద్రవ్య మగుటవలన నైసర్గికముగా అందందుకలుగు గర్భ వ్యాఘటనములనుండి అప్పుడప్పుడు స్థిరపీలువులుకూడ నిర్గమించు చుండుటవలన, వానివలన కూడ యు 235 ముద్దకు అపాయము సంభవించునుగదా! కాని పూర్వము చెప్పబడినరీతిగా ఒకానొక నిష్కృష్టప్రమాణ మున్ననేకాని వ్యాఘటనమునుండి బయలువెడలు స్థిరపీలువులు పరిసర గర్భములందు వ్యాఘటనములను కల్పింపజాలవు. అంతకు తక్కువ పరిమాణముకల ముద్దలలో వ్యాఘటనములను కల్పించుటకు పూర్వమే స్థిరపీలువులు తప్పించుకొని పోవుటకు అవకాశముండుటచేత అవి ప్రేలజాలవు. కాని ఆముద్దనే పరిమాణమున హెచ్చించుచున్నకొలది అది ప్రేలిపోవుటకు అవకాశములుకూడ ఎక్కువగుచుండును. కనుక ఏదో ఒకదశలో స్థిరపీలువు లేవియు తప్పించుకొని బయటబడకుండ యు 235 ముద్దనంతటిని ఒక్కసారిగా ప్రేల్చివేయగల పరిమాణమును

సమీపించుట పరిశోధకునకు తప్పనిసరియై యున్నది. ఆ పరిమాణమే “ఆపన్న ప్రమాణము” (Critical size) అందురు. దీనిని నిర్ణయించుటకే శతసహస్ర గణితగ్రంథి చేదనములు గావలసియుండెను. దీనిలోనే ఆణవాస్త్రము యొక్క ఆయువుపట్టు డాగియుండెను. ఈ ఆపన్న ప్రమాణ భయమువలననే ప్రయోగశాలలందు తమబుట్ట లందలి అంచనాలను, ఆలోచనలను, ప్రయోగరీత్యా రూఢి పఱచుకొనుటకుగూడ శాస్త్రవేత్తలు భయపడుచుండిరి. ఏలన ఏదోక్షణమున వారికి తెలియకుండనే ఈ ఆపన్న ప్రమాణము సమీపించినయెడల ‘సహేంద్ర తక్షకాయ స్వాహా’ గా శాస్త్రజ్ఞులతోసహా ప్రయోగశాలలుకూడ ఆణవాగ్నిలో భస్మీభూతమగుట కెట్టి సంశయమును లేకుండెను.

కాబట్టి ఈ ప్రయోగములందు కొన్ని మితకారు లను (Moderators) శాస్త్రజ్ఞులు పయోగించిరి. వ్యాఘ్ర ట్టనములవలన కలుగు స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి వేగమును తగ్గించుటయు హెచ్చించుటయు నీ మితకారుల ఉపయోగమై యున్నది. మొట్టమొదట మితకారుల సహాయమున స్థిర పీలువుల ఉత్పత్తిని తగ్గించి క్రమక్రమముగా ఉత్పత్తి వేగమును హెచ్చించుచు, ఏదశలో అనుక్రమ విక్రియ (chain reaction) త్రొప్పులేకుండ గొలుసువలె సాగుచున్నదో కనిపెట్టిరి. ఈ మితకారుల అడ్డంకిని తొలగించుచున్న

కొలది అనుక్రమ విక్రియకూడ అధికముగా కొనసాగినదై క్రమక్రమముగా, ఒకానొకదశలో బాంబునకు ఎట్టివిధమగు అనుక్రమ విక్రియయు, పరిమాణమును అవసరమై యుండునో ఆ విషయములు బయటబడెను.

ఆపన్న ప్రమాణమనగా (critical size) ఎంత పరిమాణము కలిగియున్నచో బాంబులోని యురేనియము నిశ్శేషముగా విఘట్టితమైపోవునో అంత పరిమాణమని యర్థము. — అదియే ఇంతవరకు గోప్యముగా అమెరికా చేతులలో అంతర్భూతములై యున్న రహస్యములలో నొకటి. ఈ ఆపన్న పరిమాణమును కొంతమంది 20 నుండి 60 పౌనులవఱకనియు, కొంతమంది 100 పౌనులవఱకనియు అంచనా వేసినారు కాని నిశ్చయమగు పరిమాణము రాజకీయ రహస్యముగా అమెరికావలన కాపాడబడుచునే యున్నది.

ఆపన్న ప్రమాణము నతిక్రమించిన వెంటనే యు 235 ప్రేలిపోవునుగనుక ప్రపంచములో అంతకు తక్కువగానే కాని అంతకు ఎక్కువ పరిమాణముగల నికాల్సొనియ 235 ముద్ద నైసర్గికముగా లభింపజాలదు. బాంబులో నైనను ఆపన్న పరిమాణముగల ముద్దను అట్లే ఇమిడ్చిన యెడల అది వెంటనే ప్రేలిపోవును. కనుక ఆ ప్రమాణముగల యు 235 ముద్దను రెండుగాని అంతకంటె ఎక్కువగా గాని ముక్కలుగాచేసి బాంబులో నమర్తురు. ముక్కలు

ముక్కలుగా నున్నంతవఱకు యు 235 ప్రేలక అట్లే ఉండి పోవును. అవియన్నియు ఒక్కసారిగా దగ్గఱకువచ్చి ఏక మైనప్పుడే బాంబు ప్రేలిపోవును. అవి ఒకదానినొకటి అంటియు అంటుకొనకమునుపే అనుక్రమ విక్రియ ప్రారంభించునుకాన, ఏమాత్రం మాలస్యమైనను కొన్ని ముక్కలు సగము ప్రేలియు, కొన్ని ప్రేలకయు బాంబు పాడైపోవును. కాబట్టి అవి ఒకదానితో నొకటి తారసిల్లుటయు, ప్రేలుటయు ఒకేక్షణమున జరుగవలసియున్నది. ఆప్రకారముగా జరుగుటకై ముక్క లొకదానితో నొకటి అతి తీవ్రమైన వేగముతో తారసిల్లునట్లుగా చేయబడును. దీనిని సాధించుటకై మఱొక అణుగర్భవిదారిణి (detonator) బాంబునం దమర్చబడియుండును. మరతుపాకిద్వారా అది ప్రేలబడినప్పుడు అతి వేగముతో ముక్క లొకదాని నొకటి చేరుకొనును. అప్పుడు వ్యాఘ్రుట్టన మారంభమగును. బాంబులోని యు 235 గోళముచుట్టును, బయటికి తప్పించుకొని పోజూచు స్థిరపీలువులను అడ్డుకొని తిరిగి గోళములోనికి మరల్చునట్టి ద్రవ్యమునేదేని కవచముగా తొడుగుట వలన, బాంబుయొక్క ఆపన్నప్రమాణమును తగ్గించవచ్చుననికూడ కొందఱిమతమై యున్నది. ఈ కవచమును పరావర్తిని (Tampor) అందురు. పరావర్తిని నుపయోగించుట వలన బయటికి తప్పించుకొనిపోవు స్థిరపీలువులు తిరిగి బాంబులోనికి మరల్చబడుటయేకాక, బాంబులోని ముక్కలు

కదియబడి అన్నియు నిశ్శేషముగా వ్యాఘట్టితము లగుటకు కొంత వ్యవధినికూడ కల్పించుటకు వీలగుచున్నది. వ్యవధి లేకపోయినయెడల బాంబులోని ముక్కలం దేవో ఒకదాని తోడనే అనుక్రమ విక్రియ ఆగిపోగలదు.

యురేనియము బాంబు నిర్మాణమునకు యు 235 ఒక్కటే ప్రశస్తమైనది అని నేర్చుకొన్నాము. శాస్త్రజ్ఞులు తరువాత తరువాత జరిగిన పరిశోధనలవలన ఈ బాంబును తయారుచేయుటకు యు 235 తో సమానముగా ప్లూటోనియమును మఱొక ద్రవ్యమునుకూడ ఉపయోగించవచ్చునని కనిపెట్టిరి. దానినిగూర్చి మున్నందు తెలిపెదము.

ఆణవాస్త్రస్వరూపము - నిర్మాణక్రమము

(17 వ చిత్రము చూడుడు)

ఆణవాస్త్రము చాల పొడుగైన గొట్టమువలె నుండి రెండువైపులను రెండు గాలిగుమ్మటములను (Parachutes) కలిగియుండును. దానిపొడుగు సుమారు 25 అడుగులు. దానిని మోసికొనిపోవలయునన్న ఒక గాలికోటలో నిరువైపులనుగల బాంబువాహక భాగములను రెంటిని పొడుగుగా జతకూర్పవలసి యుండును.

అది పనిచేయు విధానమిది. బాంబులోనుండు యురేనియముగాని, ప్లూటోనియముగాని మొదట గోళరూపమునకు తేబడును. అది అర్థచంద్రాకారములుగల రెండుసగములుగా చేయబడును. ఈ రెండుసగములును ఒక గుండ్రని

పొడుగైన గొట్టములో ఆచివరనొకటి ఈచివర నొకటిగా నమర్చబడును. అందులో ఒకటి కదలకుండునట్లు బిగింపబడును. రెండవది అటు ఇటు జరుపుటకు వీలుగా నుంచబడును. ఈ ప్రకారముగా దూరదూరముగా నున్నంతవఱకును ఈ రెండు అర్థగోళములును ఏమియు నొనర్పజాలవు; అవి ప్రేరిలవు. అవి ప్రేలవతెనన్నచో రెండును ఏకము కావలయును.

బాంబు 'క్షణభేదిని' (Time fuse) సహాయమున ప్రేల్చబడును. మొదట స్థిరముగానుండు యు 235 అర్థగోళముయొక్క ఖండిత పార్శ్వమునందు యంత్ర విక్రియల మూలమున పొలోనియమును లోహముద్వారా స్థిరపీలు వాహినియొకటి బయలు వెడలి అతి వేగముతో డీకొనును. అదేక్షణమునందు కదలుటకు వీలుగానుండు రెండవ అర్థగోళము వెనుకగూడ యంత్రక్రియ సహాయమున ప్రేలుడు కలిగింపబడి ఆ సగము మహత్తరమగు వేగముతో స్థిరముగానుండు సగమును కొట్టుకొనును. ఈ ప్రకారముగా రెండుసగములు కలియగనే అనుక్రమ విక్రియ నిరాఘాటముగా ప్రారంభించుటయు, బాంబు ప్రేరిపోవును.

విదారణక్రియ కల్పించుటకు అవసరమైన పొడుగైన గుండ్రని గొట్టమువలన బాంబుయొక్క స్వరూపము కూడ 'చాల పొడుగుగా కనబడుచున్నది. అందుపయోగింపబడు చినును వరుణమునియు, దాని నిశ్చయమగుప్రమా

ణము రాజకీయ రహస్యముగా నుంచబడినదనియు లోగడ వ్రాసియేయున్నాము. యురేనియము బాంబులలో నుపయోగించినయెడల 60 పౌనుల యు 23½ సరిపోగలదని జోలియట్ క్యూరి వచించెను. కాని ఇటీవల నిర్ణీంపబడిన బాంబులలో ఉపయోగింపబడిన ద్రవ్యము ఫ్లటోనియము. ఫ్లటోనియమును బాంబులలో ఉపయోగించినయెడల 100 పౌనులవరకు ఆ ద్రవ్యము కావలయునని ఇటీవల వార్తలవలన విశదమగుచున్నది. బాంబుయొక్క తూకము నాలుగు—పది టన్నుల మధ్యమున నుండును. కాని ఈ బరువులో చాలభాగము మొదటచెప్పిన గుండ్రని తుపాకి గొట్టమువల్లనే యేర్పడుచున్నది. ఈ తుపాకి గొట్టము చుట్టును రెండు దళ సరియగు సీసపుకవచము లుండును.

గొట్టములోని యురేనియమునుండి నిరంతరము బయటికి నిర్గమించుచున్న చిచ్చేతన కిరణములవలన వాయు నౌకయందలి మనుష్యులకు అపాయము కలుగకుండ ఆకిరణములను హరించుటకొరకే దళ సరియగు సీసముతోడుగులు బాంబున కీయబడుచున్నవి. సీసపుతోడుగులకు మరల వెలుపల మఱొక రేకుతో బాంబు కప్పబడును. అన్నితోడుగులతో కలిసి మొత్తము బాంబుయొక్క వ్యాసము సుమారు 2 అడుగులకు లోపుగానుండును. చెఱొక్కవైపునను రెండు గాలిగుమ్మటములు బాంబునకు కట్టబడియుండును. ఈగుమ్మటములు బాంబులోని విదారణయంత్రములు, తుణభేదిని,

పనిచేయుటకు తగిన వ్యవధిని కల్పించుచు, ఒకేసారి బాంబును క్రిందికి పడిపోకుండ పైకి లాగిపట్టుకొనుచున్నవి. ఈ గుమ్మటములను డ్రోగ్స్ (Drogues) అందురు.

వెలుపటి రేకుతోడుగునకు గొట్టము పొడుగునను నాలుగు దీర్ఘ రేఖలు అందముగా గీయబడియుండును. ఈ నాలుగురేఖలు లేక బద్దెలును బాంబుచివర నమర్చబడిన నాలుగు గలులతో (Fins) ఏకమైపోవును. ఈ గలులు బాంబును సూటిగా తన లక్ష్యమువైపునకు ప్రయాణించు నట్లు నిలిపియుంచును.

ఈ బాంబు తుణభేదిని లేక (Time fuse) వలన ప్రేల్చబడునని వ్రాసియుంటిమి. కనుక ఆణవాస్త్రము ప్రేల్చుటయందుకూడ చాల నిదానముతోను, జాగ్రత్తతోను పనిచేసిననేతప్ప ఇది అనుకొన్నప్రకారము ఫలితము నీయజాలదని గ్రహించునది. భూతలమునకు 1000 అడుగులఎత్తున ప్రేల్చినప్పుడే దీని ఆస్ఫోటన మత్యంత పటిష్ఠముగా నుండును. అప్పుడే దీనివలనకలుగు నష్టముకూడ అపారముగా నుండును. భూతలమున ప్రేలినయెడల దీని వలనకలుగు నష్టము ఎత్తుగా ప్రేలినప్పటికంటె చాల తక్కువగా నుండును. హిరోషిమాలో నుపయోగింపబడిన బాంబు భూమికి 1000 అడుగులఎత్తున ప్రేల్చబడెను. దానివలన 80,000 జనులు చచ్చిరి. హిరోషిమా నగరమే కాక చుట్టుప్రక్కల యెన్నోమైశ్యవరకు సర్వసృష్టియు

ధ్వంసమయ్యెను. అంతకన్న శక్తివంతమగుబాంబు మరల నాగసాకి పట్టణముపై ప్రయోగింపబడెను. కాని దాని వలన అనుకున్నంతనష్టము కలుగలేదు. ఏలన దానికుండు గాలిగుమ్మటములలో ఒకటి పనిచేయక అనుకున్నంతకంటె త్వరగా భూతలమునుజేరి అది భూమికి చేరువగా ప్రేలెను. కనుక దానివలన అంతగా నష్టము సంభవింపదయ్యెను.

ఆణవాస్త్రమువలన బ్రహ్మాండమగు ఆస్ఫోటనము, విధ్వంసమును ఏల కలుగుచున్నవి?

ఆస్ఫోటనములను కలుగజేయు మారణాస్త్రము లనేకములను తుపాకిమందు అవులులోనికి వచ్చినదిలగా యిత మనుష్యులెఱిగియేయున్నారు. ఇవి మొదటిప్రపంచ యుద్ధములోను రెండవప్రపంచ యుద్ధములోను విపరీత ముగా అభివృద్ధి నొందినవి. బందూకులు, ఫిరంగులు, గ్రేనేడ్లు, మందుగనులు, ఇట్టివెన్నియో వెలసినవి. తక్కువరకపు మారణసామగ్రిని ఎక్కువరకపు మారణసామగ్రి తుడిచి వైచినది; బాంబులువచ్చి బందూకి, ఫిరంగుల జాతులకు తోడై మఱింత మారణ హోమగుండమును ప్రజ్వలింప జేసినవి. రెండవప్రపంచ సంగ్రామములో కార్టయిటు, లిడ్యిటు, టి. యన్. టి, ఎమెటాల్, బెరెటాల్, తో చేయ బడిన ప్రేలుడు ఆయుధములు అంత సంతృప్తికరములుగా లేవనితలచి జర్మనులు, పెట్రోలు, గాలి, ప్రాణవాయువు, ఆల్కహారు (మద్యసారము), ఉదజని, పర్యవ్లుజనిదము

(Hydrogen Peroxide) ఇటువంటి ద్రవ్యముల నుపయోగించి, మనుష్యులు విమానములలో మోసికొని వెళ్ళనవసరములేకుండ 'ధారాధావనశక్తి' (జెట్ ప్రొపల్షన్) తో స్వయముగానడచు శక్తిగల బాంబులను తయారుచేసిరి. ఇవి టెక్కలసహాయముతో ఎగిరివచ్చి లండనునగరముపైన బడి దానిని చాలవరకు విధ్వంసముచేసెను.

ఈ టెక్కలబాంబులు గంటకు 350 మైళ్ళవొప్పన ప్రయాణము చేయగలిగియుండెను. ఇవి ఒక్కొక్కసారి 150 మొదలు 200 మైళ్ళ దూరమునందుండు లక్ష్యములను భేదింపగలిగి యుండెను. ఒక్కొక్కబాంబు 25 అడుగుల పొడవు, 60 మణుగులతూకము గలిగియుండెను. 1944 లో జర్మనులు ఇట్టిబాంబులను 8000 లకుపైగా లండను మొదలగు పట్టణములపైన వర్షించి అపారమగు నష్టమును కల్గించిరి. ఇది సహాయంకరమైన బాంబు. లండనుప్రజలను గజగజలాడించినది.

దీనితరువాతవచ్చినది. రాకెటుబాంబు. 12 టన్నుల బరువుకలిగి, 2000 పౌనుల ప్రేలుడుసామగ్రిని గర్భమున దట్టించుకొని 46 అడుగులపొడుగు 5½ అడుగుల వెడల్పుగల పెద్ద ఫ్యాక్టరీగొట్టమువలె, చుట్టును మంటలతో చుట్టబడి, చూచుటకు భయంకరమైన స్వరూపముకలిగి, 3, 4 తుణములలో 60, 70 మైళ్ళ ఎత్తునను, ఆకాశములోని కెగిరి, అంతఎత్తునుండి క్రింద ఏపట్టణముపైననో బడి

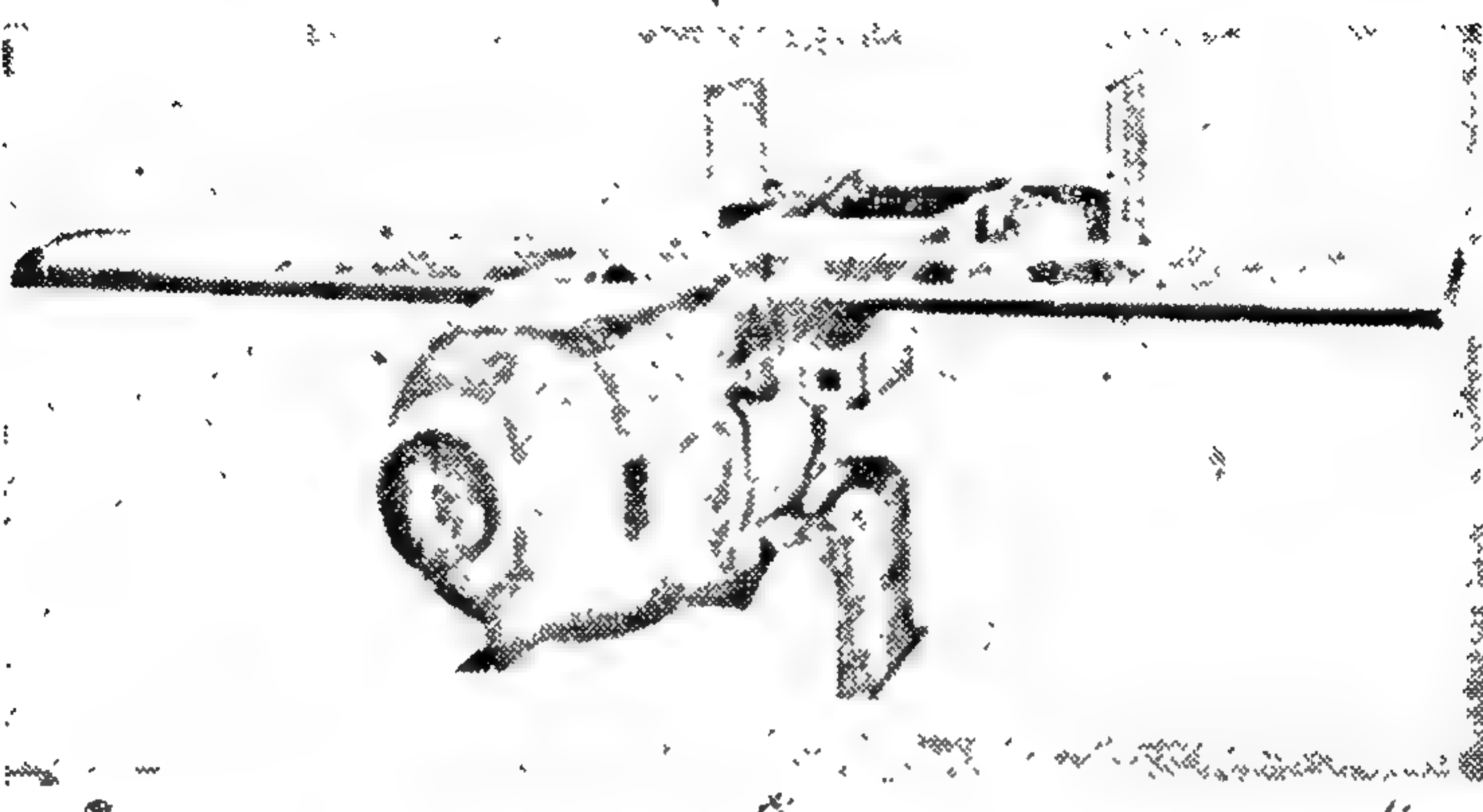
దానిని సర్వనాశనము చేయగల భీతావహమైన మారణాస్త్రము తెక్కలబాంబు రాకెటుబాంబులు కలుగజేసెడు ప్రాణనష్టము, వానికున్న విధ్వంసశక్తి వర్ణనాతీతమైనది.

దీనితరువాత ఈ బాంబులను రేడియోద్వారా నడిపి ప్రయోగస్థానమునుండి రేడియోబలమున పగ్గములుకట్టిన గుట్టమునువలె కావలసినవైపులకు మరల్చుటకును, కావలసినచోట వేగము తగ్గించుటకును, వలయు సూత్రములనుకూడ కనిపెట్టిరి. దీనివలన బాంబు గుఱితప్పిపోయినదని తెలిసిన వెంటనే, ఇదివరకువలె చేజాఱిపోయినదే యని కాళ్ళు జూచి కూర్చుండనక్కరలేకుండ, అంతరిక్షపథమున వాయువేగమున జనుచున్న బాంబునైనను, రేడియో శక్తిద్వారా వెనుకకులాగి, మళ్ళించి, తిరిప్పి, దానిలక్ష్యముపై బడునట్లు చేయవచ్చును. భారతీయులు తమ పురాణములందు వర్ణించిన సంహారోపసంహారముల కనుకూలములయిన అస్త్రవిశేషములనుగూర్చి చదువుకొన్నతరువాత, అట్టివి ఊహామాత్రములుగాక నిజముగానే తయారుచేసిన పాశ్చాత్యులబుద్ధి చాకచక్యమునకు విభ్రాంతి పడకతీరదు.

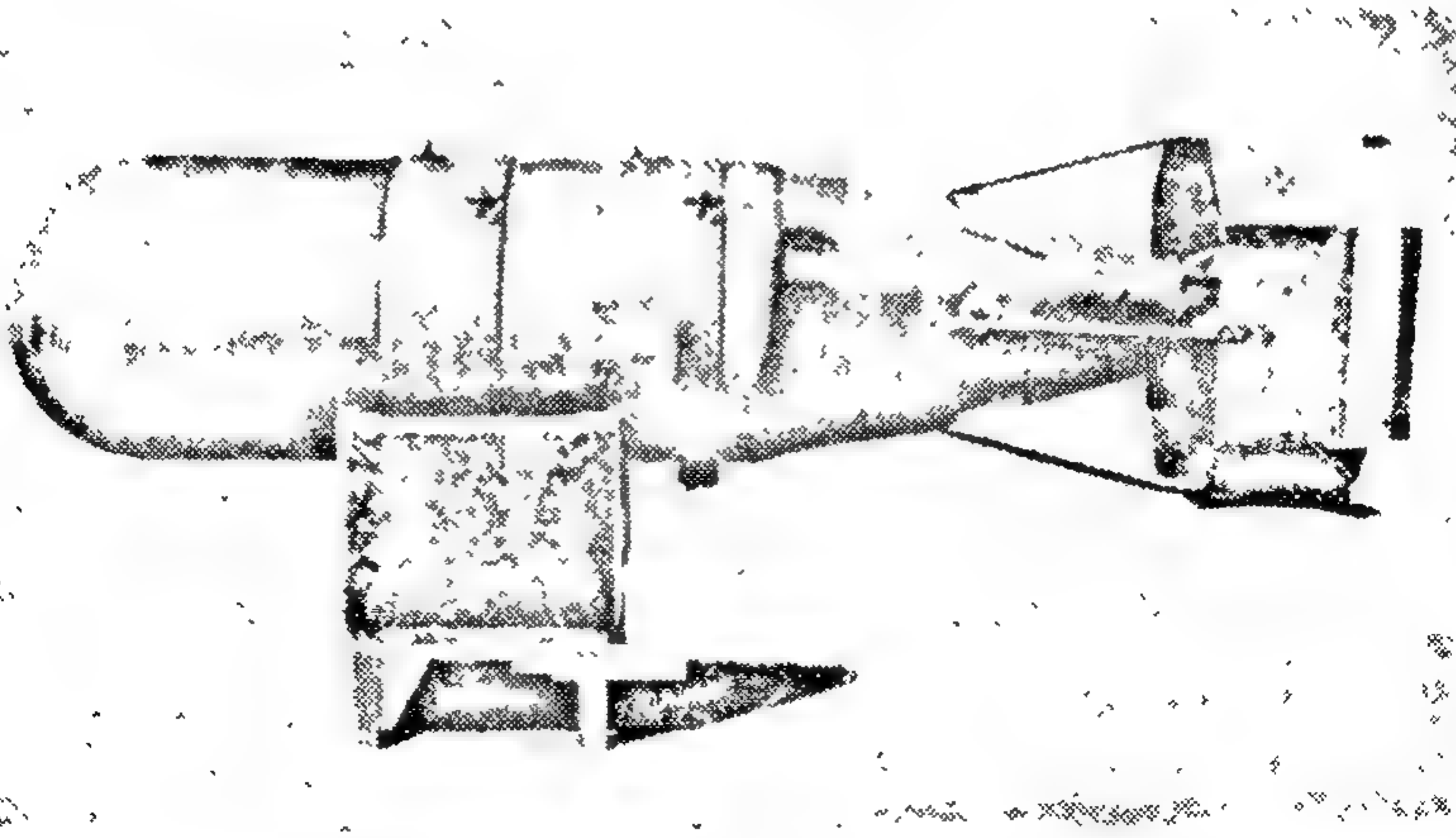
(18 వ చిత్రము చూడుడు)

ఇందు కన్పించుచున్నది “ఆజన్” రేడియో బాంబు (Azon Radio Controlled Bomb). దీనిని అమెరికావారు బర్మా, చైనా యుద్ధరంగములందుపయోగించిరి.

అజన్ రేడియో బాంబు



రాడర్ వలన నడపబడు మహాస్ఫోటనకబాంబు.



దీని "తలత్రాళ్ళు" దీనినివిడచిన విమానములోని రేడియో వాహక యంత్రము (Radio Transmitter) లో లగింప బడియుండును. దీనితోకయందలి గణులు ఎటుబడిన అటు తిరుగుటకు వీలుగానుండి బాంబుయొక్కగతిని మార్పుటకు కులముగా నుండును. 10 లక్షల దీపద్యుతి (Candle power) గలజ్యోతి బాంబుతోకనుండి ప్రకాశించుచుండుట చేత బాంబును ప్రయోగించినవానికి ఆ జ్యోతి ద్వారా బాంబు వెళ్ళుచున్నది అపమార్గమో సవ్యమార్గమో తెలియగలదు. అపమార్గమని తోచినవెంటనే దానిని సరి చేయగల సాధనము చేతిలోనే యుండుటవలన, బాంబు భ్రష్టమైపోకుండ సరియైనమార్గమునకు దానిని తిప్పి, దానిలక్ష్యముపై తిన్నగా పడునట్లాతడు చేయగలడు.

(19 వ చిత్రము చూడుడు)

ఇదిదూరదృష్టి (television), రాడార్ (radar) ల వల్ల నడుపబడు మతోకబాంబు.

పైన చెప్పబడినవన్నియు అతివేలమైన విధ్వంసక శక్తిగలవైనను ఆణవాస్త్రముతో బోల్చి చూచినయెడల దానియందవియన్నియు దిగదుడుపునకైన పనికిరావని చెప్పవచ్చును.

ఈ బాంబును మొదట అమెరికాలో తయారుచేసిరని అందఱకు తెలిసినవిషయమే. మొట్టమొదట ఈ బాంబు శక్తిని పరీక్షించునిమిత్తమై నూతన మెక్సికోరాష్ట్రములో నున్న ఒక యెడారిలో 100 అడుగులఎత్తున మిక్కిలి పొడ

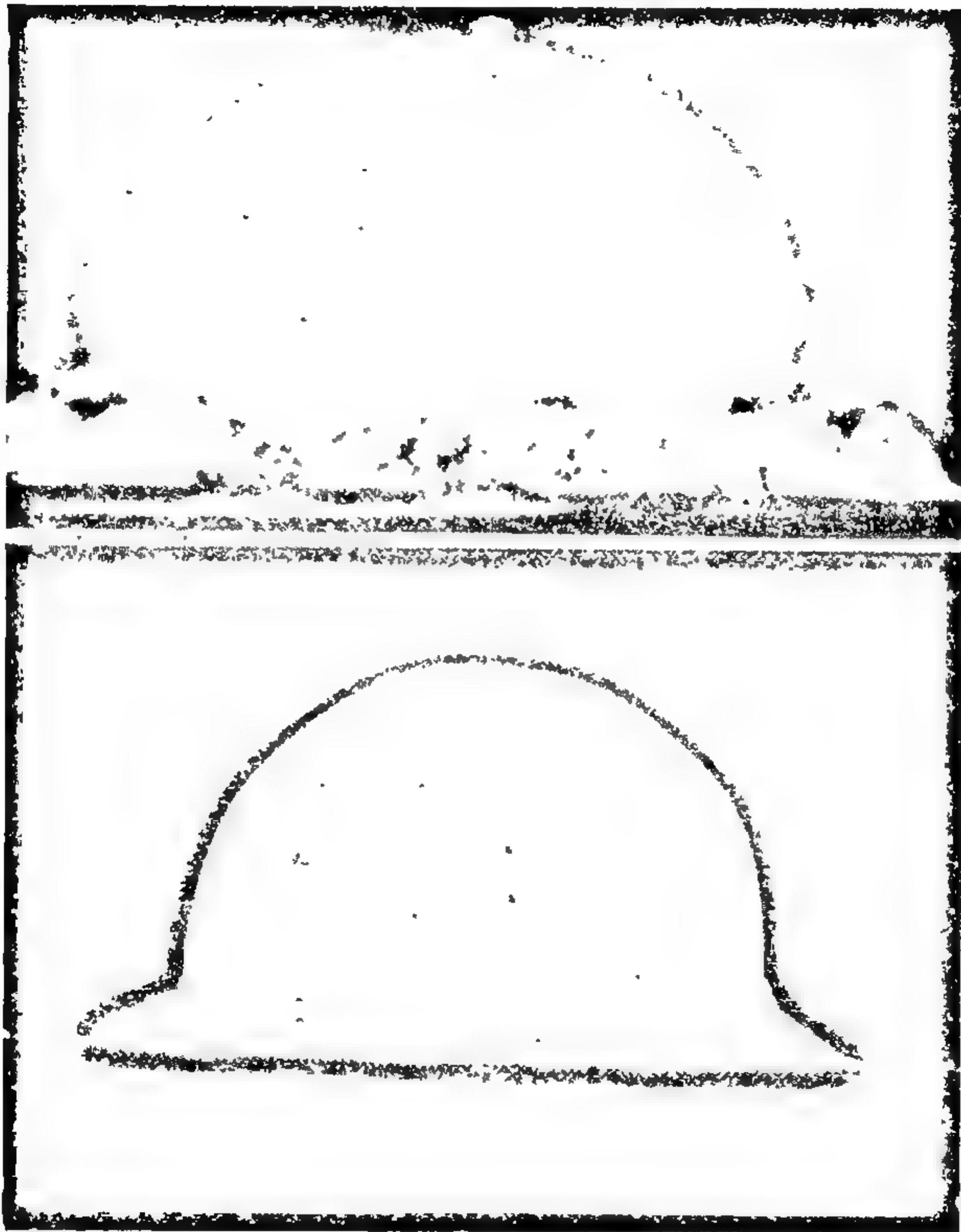
వైన ఒక గట్టి ఉక్కుకట్టడము నిర్మింపబడెను. దానికొసకు మొట్టమొదటి ఆణవాస్త్రము తగల్చబడెను. బాంబువద్ద నుండి 7 లేక 8 మైళ్ళదూరమునకు విద్యుత్తంత్రులు, అనేక పరికరములు, యంత్రసామగ్రియు కూర్చబడెను.

16—7—1945 వ తేదీని నిర్ణీతక్షణమున బాంబు పేల్చబడెను. ఆ కాశములోనికి మహాకసూర్యుడు హఠాత్తుగా దుమికినట్లయ్యెను. అటుమైళ్ళ దూరముననుండి ఆచ్ఛాదనములేక చూచినవారి కన్నులావ లగిపోయెను. ఆ తేజస్సంత దుర్నిరీత్యముగా నుండెను. ఏడెనిమిదిమైళ్ళ దూరమున కాచుకొనియున్న శాస్త్రజ్ఞులజట్టు, ఎవరో మైనబడి తోసినట్లు మొగ్గతిల్లి పడిపోయిరి. పేల్చుడుశక్తి అంత ప్రచండముగా నుండెను. ఇక అందుపుట్టిన ఉష్ణ తకు మేర లేకుండెను. బాంబును మొదట వ్రేలగట్టిన చోటికి బోయిచూడగా చుట్టుప్రక్కల మైళ్ళకొలది క్రిందనుండిన ఇసుక కరగి గాఢపలకవలె మారిపోయెను. ఉక్కుకట్టడము తన నూరుఅడుగుల పొడవుతో సహా గాలిలో గలిసి పోయెను. సమీపముననున్న భూరి పాషాణములు, శిలలు, లక్కవలె ద్రవీభూతములైపోయెను. అదివఱకు ఎచ్చట ఉక్కుకట్టడము నిలువబడియుండెనో ఆ ప్రదేశమున, భూమిలోనికి లోతైన ఒక కన్నముమాత్రము నోరు తెఱచుకొని కన్పించుచుండెను.

21 వ చిత్రము

324 వ పుటకెదురుగా

న్యూ మెక్సికో.



16 - 7 - 1945

న్యూమెక్సికో ఎడారిలో పరీక్ష నిమిత్తము

జాంబు ప్యెల్వినప్పడు రెండుదశలలో తీయబడిన చాయాచిత్రము.

కాబట్టి దీనివలన ఆణవాస్త్రముయొక్క ఆస్ఫోట
నము (Explosion) నకు ఎంతటి శక్తిగలదో బోధపడు
చున్నది. ఈ బాంబును సులభముగా విమానములలో మోసి
కొనిపోవచ్చును. కాని దానిని జాతివిడిచినతరువాత దాని
మూలమునకలుగు విలయము 20,000 టన్నుల టి.ఎన్.టి.
కూడ చేయలేదని నమ్మవచ్చును. బాంబులో నుపయోగింప
బడిన ప్రతి అవున్సుఎత్తుగల యురేనియము 235 నకును
10 లక్షల అడుగులరాతిగుట్టను అమాంతముగా 100 అడు
గులకుపైగా ఆకాశములోనికి విసరివేయగల సామర్థ్యము
గలదని అంచనా వేయబడినది. బ్లాక్ బస్టర్ (Block
Buster) అనగా నాలుగు ఎకరముల విస్తీర్ణముగల నగర
భాగము (లేక బ్లాకు) ను సంపూర్ణముగా దుమ్ము, ధూళిగా
చేయగల బాంబు అని అర్థము. సరియైన ఎత్తులో ప్రేరిత
యెడల అటువంటి బ్లాకు బస్టర్లు వేయికలిసి చేయగల
విధ్వంసమును ఒక్క ఆణవాస్త్రము చేయగలదనియు
అంచనా వేయబడినది. ఆణవాస్త్రము ప్రేరితప్పుడు కొన్ని
వందల గజములలోనున్న మనుష్యులు నల్లగామాడి బొగ్గు
తైరి. ఇంకను దూరముననున్నవారు బహిర్ధూమల కిరణ
ముల (ultraviolet rays) ఆఘాతముచేత కాలిపోయి
చరమదశనొందిరి. అంతేకాక అందుండి నిర్గమించు గామా
కిరణముల ప్రభావమున మనుష్యుల రక్తమునందలి స్వేత
కణములు చచ్చిపోవుటవలన, రక్తము గడ్డకట్టు స్వభావము

గోల్ఫ్ యిన్ దై, శరీరమునుండియు, చర్మము నుండియు చెనుటవలె బయటికి ప్రవహించును. రక్తోత్పత్తి కలుగు భాగములకు ఈ ప్రకారముగా హాని కలుగుటవలనకూడ కొంతకాలము బ్రతికినను దెబ్బతిన్నవారికి త్వరలో చావు మూడక తప్పదు.

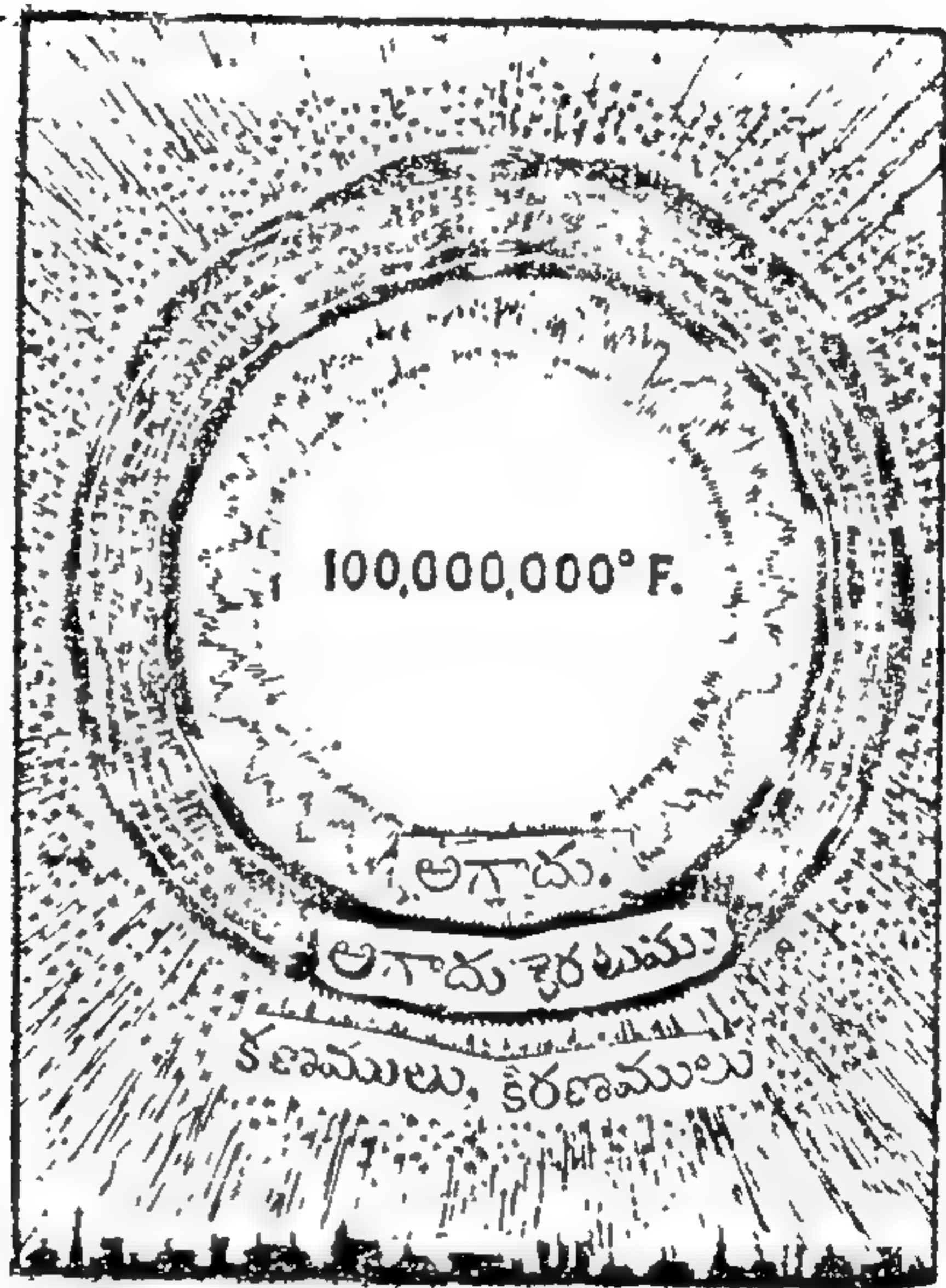
(20 వ చిత్రము చూడుడు)

ఆణవాస్త్రము ప్రేలినప్పుడు పరిసర వాయుమండలమునందు అతి ప్రచండమైన అగాదు (Blast) కలుగును. ఆస్ఫోటిత ప్రదేశమునుండి చుట్టుప్రక్కల 500 గజములలో ఈ ఒత్తిడియు, వేడిమియు మితిమీరినవై యుండుట వలన వానివలననే విధ్వంసక కాండము 80 వంతులు జరుపబడును. ఈ ఉష్ణత రాళ్ళనుకూడ కరిగించునదైయుండును.

దానితరువాత 800 గజముల దూరములో అంతర్గోహిత (Infra-red) కిరణాఘాతమువలన ఒడలు కాలుట, రక్తము నీరైపోవుట మొదలగు విధములుగా హానికలుగును.

చుట్టును ఒకటిన్నర మైళ్ళలోపున గామాకిరణముల నుండియు స్థిరపీలు ప్రసారమునుండియు హాని కలుగును. యురేనియము అణుగర్భవిచ్ఛిత్తినుండి ప్రభవించుశక్తియే ఆస్ఫోటనమున కింత పటుత్వము నొసగుచున్నది. ఇంత వఱకు ప్రయోగింపబడుచున్న ప్రేలుడు సదార్థములన్నియు రాసాయనిక శక్తిగలవి. అణుపరిమండలములందు తిరుగుచున్న ఋణపీలువుల మొత్తములనుండియే వానికి

ఆస్ఫోటన క్రమము.



పై చిత్రములో అణవాస్త్రము ప్రేలునప్పుడు జరుగు
ఆస్ఫోటన విక్రియాకాండము నిరూపింప బడుచున్నది. వివరము
లకై 316 పుటచూడుడు.

శక్తి యొనగూడుచున్నది. గర్భోపరిభాగమునందలి విపర్యాసమువలన పుట్టు శక్తికంటె గర్భవిచ్ఛిత్తివలన పుట్టు శక్తి, వేడి, కోట్లకొలదిరెట్లు అధికముగా నుండును. మనమిప్పుడు బొగ్గులకుంపటిలో పుట్టు వేడిమినిగాని, ఫిరంగిగుండు పగులుటవలన బుట్టు వేడిమినిగాని, విచారించుటలేదనియు భానుమండలమునకు ప్రచండ దాహకర్తవ్యము నొసంగినట్టియు, ప్రపంచములోని ప్రాణికోట్లన్నింటికిని ప్రాణశక్తిని ప్రసాదించినట్టియు, ప్రధానశక్తి యేదికలదోదానిని పేర్కొనుచున్నామనియు తెలిసికొన్నచో కొంతవఱకీ సమస్య అవగాహన కాగలదు.

పరమాణుబాంబు పంచకము

ప్రపంచములో ఇప్పటికి అయిదు బాంబులు విడుదల చేయబడినవి; అన్నింటిని అమెరికాయే ప్రయోగించినది. మొదటిబాంబును పరీక్షనిమిత్తమే వినియోగించిరని వ్రాసియుంటిని. రెండవబాంబు, మూడవబాంబు, హిరోషిమా, నాగసాకి అను జపానుపట్టణములపైన ప్రయోగింపబడెను. జపాను సమీపముననున్న టినియను ద్వీపమునుండి ఈ దాడులు సాగించబడెను. బాంబులను మోసికొనిపోవుటకై, బి—29 విమానము లుపయోగించబడెను. ప్రతి విమానమునకును రక్షణనిమిత్తమే ఒకటియో రెండో చోపుదారీ విమానములుగూడ నుండెను. ఈ దాడులయొక్క

ఫలితములనుగూర్చి బ్రిటిషువారును, అమెరికావారును, అధికార ప్రకటనలను గావించియున్నారు.¹

హిరోషిమానగరముపై బాంబు 1945 ఆగష్టు 6 వ తేదీ ఉదయము 08.15 గంటలకు ప్రేలెను. దానినిగూర్చిన అధికార ప్రకటన లీ విధముగా నున్నవి.

“పాకిస్తానిమికులు చాలమంది పనులకు పిల్చియుండిరి. బడిపిల్లలు రోడ్లపై నడచుచునే యుండిరి. కొంతమంది పనివాండ్లు అగ్నిప్రమాదములకు గుఱిగాదగినట్లున్న కట్టడములను నేలమట్టము చేయుటయందును, విలువగల సామగ్రిని గ్రామాంతరములకు చేర్చు పనులయందును నిమగ్నులై యుండిరి. అంతకుపూర్వము ఆకాశములో యుద్ధ విమానములు కన్పించగా “సైరసు” హెచ్చరికకూత కూసి యుండెను. కాని, అవిపోయెను. తరువాత “వెలుపుకూత” కూయబడెను. పిదప 45 నిమిషములకు హఠాత్తుగా ఈ దాడి జరిగెను. హెచ్చరికకూడ లేకుండ ఈ దాడి జరుగుట వలనను, జన సమూహము ఆకాశములో నెగురుచున్న

-
1. The effects of the Atomic Bombs on Hiroshima and Nagasaki (British Report) London 1946.

United States Strategic Bombing Survey
Summary Report (Pacific War).

(U. S. S. B. S. 4)

United States Strategic Bombing Survey
Effect of Atomic Bombs (U. S. S. B. S. 5)

ఒకటిరెండు విమానముల సంతగా లక్ష్యముచేయక తిరుగుచున్నందునను, బాంబుప్రేలుడు అనుకొనకుండగను, హఠాత్తుగనే జరిగెను. జనులు రక్షణాలయములలో దూకుటకు కూడ అవకాశము లేకుండెను. చాలమంది జనులు వెల్లడిలోనే యుండిరి. మిగిలినవారు అంతగట్టిగా కట్టబడని వ్యాపారస్థానములందుండిరి.”

(U. S. S. B. S. P. 3)

ప్రేలుడువలన 44 మైళ్ల విస్తీర్ణముగల పట్టణము ధ్వంసమయ్యెను. బాంబును జాబిడిచి విమాన మెగిరిపోయిన రెండుమూడు సెకనులకు హిరోషిమా నగరముపైన బ్రహ్మాండమైన మంటలమబ్బులు చుట్టలు చుట్టుకొనుచు ఆకాశములోనికి లేచిపోయెను. నగరమునకు 10 మైళ్ళ దూరములో గాలిలో వేలకొలది అడుగులయెత్తున పోవుచున్న విమానము, జలహతముక్తింద నీటిలో పైకి క్రిందికి మునకలు వేయు బెండుముక్కలై కొట్టుకొనసాగెను. హిరోషిమానగరము మఱిలేదయ్యెను. మెక్సికో ఎడారిలో ఉక్కుకట్టడమునకు బట్టినగతియే దానికినిపట్టెను.

“హిరోషిమాలో బాంబుప్రేలుడును ప్రత్యక్షముగా చూచినవారు, మొదట ఆకాశములో కనులు చీకిలించెదులంగున తెల్లనిమెఱపు మెఱసినట్లును, పెద్దగాలి విసరునట్లును, ఏవేవో రణగుణధ్వనులైనట్లును, తపవాత పెద్దపెట్టున బ్రద్దలయి పడిపోయెడు కట్టడముల చప్పుళ్ళును,

వారికి వినబడినట్లు ఏకగ్రీవముగా ఒప్పుకొనుచున్నారు. క్రమముగా క్రమ్ముకొన్న దట్టమైన చీకటినిగూర్చియు, అంతటను ఆక్రమించిన ప్రచండమగు ధూళి మేఘమును గూర్చియు అందఱు ఏకాభిప్రాయము గలిగియేఉండిరి. అంతలోనే పట్టణ సుంతటను మంటలు లేచినట్లుకూడ వారు వచించిరి.

(B R. Report, P. 2)

ఆగస్టు 9 వ తేదీన నాగసాకి అను పట్టణముపై మహాక పరమాణుబాంబు వేయబడెను. హిరోషిమాపైన వేయబడిన యురేనియము 235 బాంబునకంటె నాగసాకి పైన వేయబడిన ప్లుటోనియము బాంబుయొక్క విధ్వంస చక్రము 150% ఎక్కువ వ్యాసార్థము కలిగియుండెను.

“ఆస్ఫోటన సమయమున, అందలిశక్తి తేజస్సు, అగ్ని, కిరణములు, ఒత్తిడిరూపములతో వెలువడెను. ఎల్ల కిరణములనుండి గామాకిరణముల వఱకును, అతి ధూమల కాంతి కిరణములనుండి అంతర్గోహిత కిరణములవఱకును గల అన్నిజాతుల కిరణములును, ఉద్యోతనాగ్నులును, కాంతి వేగముతో వ్యాపించెను. అతి భూమిమయిన ఒత్తిడి వలన ఆస్ఫోటన కేంద్రములో హఠాత్తుగా “అగాదు కెరటము” (Blast wave) నిర్మితమై, శబ్దవేగముతో నలు వైపులకు విస్తరించెను. మొదట నిప్పుబంతి యాకృతిగా నున్న ప్రచండోష్ణ వాయువులు, పైకి, పక్కలకు, మంద

మందముగా విసర్పించెను. మెఱపు ఒక్కసెకనులో స్వల్ప భాగముమాత్రమే యుండెను; కాని చుట్టుపట్ల ఒకమైలు దూరమువఱకును, అనాచ్ఛాదితముగానున్న మనుష్యచర్మమునుకాల్చి బొబ్బలెక్కించునంతటి వేడిమిగలదైయుండెను. ధరానుస్వారము (Ground Zero - అనగా ప్రేలుడునకు సరిగా క్రిందనున్న భూప్రదేశమన్నమాట) నొద్దనుండిన వేడి, శవములను గుర్తుపట్టుటకైన వీలులేనంత వికారముగా మాడ్చివేయునంత తీవ్రముగా నుండెను.

(U. S. S. B. S. 4. P. 22)

గుడ్డలు కప్పకొనిగాని, లేక ఇండ్లమఱుగునగాని యున్నవారికి ఈ మెఱపువలన అపాయము కలుగదయ్యెను. తీవ్రవేధకములయిన గామాకిరణములు, స్థిరపీలుపులు, ఆస్ఫోటన కేంద్రసమీపమున నున్నవారి ఎముకలలోని గుంజును పాడుచేయుటవలన వారు కొన్నాళ్ళవఱకు బ్రదికి చాధపడినప్పటికి చివరకు మరణించుచునే యుండిరి. ధరానుస్వారమునకు దిగువకూడ కొన్ని అడుగుల సిమ్మెంటు పలకల మఱుగుననున్నచో అపాయము కలుగనేరదని గమనించబడెను.

“మెఱపు తరువాతపుట్టు అగాదుకెరటము చువ్వలు వేసి సిమ్మెంటుతోకట్టిన కట్టడములను నేలమట్టము చేయగల శక్తిగలదై యుండెను. అంతకంటె దృఢములుగాని కట్టడములసంగతి చెప్పనవసరమేలేదు. హిరోషిమాలోని 90,000

కట్టడములలో 65,000 బొత్తిగా నిరుపయోగముగను, మిగిలినవి కొంతభాగమును, సికస్తు చేయబడెను.”

(U. S. S. B. S. 4. P. 23)

కట్టడముల విశ్వసనమునుబట్టి చూచిన ఒక పుటో నియము బాంబు 2000 మహాస్ఫోటనకములగు బాంబులకు సమానమనవచ్చును. ప్రజానష్టమన్ననో అది జనసమగ్ధమును బట్టియు, రక్షణ సౌకర్యములను బట్టియు నుండును. హిరోషిమా నాగసాకీలపైన వేయబడిన పరమాణు బాంబులవలనను, టోకియో నగరముపైన వర్షింపబడిన ఆస్ఫోటనకములగు బాంబులవలనను ఆయా ప్రదేశములలో కలిగిన నష్టవిశేషములను అమెరికా ప్రభుత్వప్రకటన లీవిధముగా వివరించుచున్నవి.

వివరములు	పట్టణములు		
	హిరోషిమా	నాగసాకీ	టోకియో
1. ఉపయోగించబడిన విమానముల సంఖ్య	1	1	279
2. వేయబడిన బాంబులు	1	1	1667 టన్నుల సామాన్యవిధ మగుబాంబులు
3. పట్టణములో చదరపు మైలునకుగల జనసమగ్ధము	35000	65000	130000
4. హతుల మొత్తము	70—80000	35—40000	83600
5. ధ్వంసముచేయబడినవి స్థైర్యము (చ॥వైశ్యలో)	4.7	1.8	15.8
6. చ॥వై॥ నకుహతుల రేటు	15000	20000	5500

పైలెక్కనుబట్టి చూచిన నాగసాకి నగరములో
 ధ్వంసమైన ప్రదేశము హిరోషిమాలోకంటె ఎంతో తక్కు
 వగానున్నను, జనసమృద్ధము ఎక్కువగా నుండుటవలన
 జననష్టము, దానికంటె చాల హెచ్చుగానున్నదని చదు
 వరులు గ్రహించవచ్చును. పూర్వము నాగసాకిపట్టణ
 ముందుచోట నేడు దుమ్ము, ఘాళి, ఇటుకలతోగూడిన పెద్ద
 పట్టి ఆవులిండుచున్నది. ఇటీవలపడిపోయిన కట్టడముల
 నన్నింటిని శుభ్రపఱచి తిరిగి పై రెండుపట్టణములయొక్క
 పునర్నిర్మాణమునకై ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవని
 చదువుచున్నాము. బాంబుపడినకొత్తలో తమతమ పూర్వ
 వాసనలను, ప్రేమలను, చిరకాలస్నేహమును వదలుకో
 లేనివో యన్నట్లుగా, హిరోషిమా శిథిలవీధులలో మను
 ష్యులు వస్తువులు లేకుండగనే వారి నీలినీడలుమాత్రము
 కొన్నిచోట్ల కదలుచు కనబడుచుండినట్లును, ఈనీడ లొక
 రైతు ఎడ్లను దోలుకొనిపోవుచున్నట్లును, ఒకచిన్న ఆడు
 పిల్ల పుస్తకములుపట్టుకొని బడికి పోవుచున్నట్లును, ఇట్టివిధ
 ముగా బొమ్మలు వేసినట్లు భూమిపై కన్పించెననియును
 పత్రికలలో ప్రకటింపబడెను. పత్రికాధిపతులు వానిని
 దయ్యములనితలచి అచ్చటకు పోవుటకుకూడ భయపడిరట.
 ఇదంతయు బ్రహ్మభేద్యముగానున్న ఆణవశక్తి మాహా
 త్మ్యమేయని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు.

దీనితరువాత 25—7—1946 వ తేదీన అమెరికా వారు బికినీదీప్వ పములందు భూమిపై నొకటియు, నీటిఅడుగున నొకటియు రెండుబాంబులను భంజించియున్నారు.

(21 వ చిత్రము చూడుడు)

వానిఫలితముగా మఱికొన్ని రహస్యములను శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. బికినీదీప్వ పమున ప్రేల్చబడిన బాంబు నోటినుండి సమీపస్థలమునందే కట్టబడిన కొన్ని గొట్టాలు, మేకలు పాణములతో బ్రదికిపోయినవి. అట్టి దెబ్బనేతిన్న హిరోషిమా ప్రజలుమాత్రము లింగశరీరములను పిశాచశరీరములను ధరించినారు. ప్రకృతి శక్తుల కైనను, ప్రేమకు ప్రేమను పసదనముగా నీయగలిగి మానవ దేహములందే పక్షపాతము బహుతరముగదా!

హిరోషిమా నగరధ్వంసమునాడు బయలు వెడలిన చిచ్చేతనధూమయోని (Radio Active Cloud) 18 నా రులు భూప్రదక్షిణముగావించి మఱొక ప్రదక్షిణ మిప్పుడే ముగించునున్నదని ఇటీవల కొందఱు శాస్త్రవేత్తలు ప్రకటించినారు. దీనినిబట్టిచూచినయెడల పరమాణుశక్తియొక్క హస్తములు దేశకాలాద్యవస్థలందు ఎంతదూరమువరకు నాగివచ్చుచున్నవో చదువరులు గుర్తించవచ్చును.

ఈ యధ్యాయములో మనము నేర్చుకొన్న విషయములను సంగ్రహముగా నిట దెలిపెదము. అణుగర్భమును ధేదిండుటకు స్థిరపీలువులే తగినగుళికలు. వాని కేవిధమగు

నావేశము లేకుండుటవలన పరిమండలమునందలి ఋణప్రేరణలవలనగాని గర్భముయొక్క ధనప్రేరణలవలనగాని అవి బాధింపబడవు. స్థిరపీలువులను గుళికలుగా ప్రయోగించుటవలన అణుగర్భము రెండుసగములుగా ప్రేలిపోవుచున్నట్లు గుర్తించబడెను. అణుగర్భ విదారణకార్యమునే వ్యాఘ్రుట్టనమనియు, విచ్ఛిన్నమైన శకలములను వ్యాఘ్రుట్టిత శకలములనియు నందురు. ఈ వ్యాఘ్రుట్టనములందు వెలువడు స్థిరపీలువులను తిరిగి గుళికలుగా నుపయోగించిన అనుక్రమ విక్రియసిద్ధించును. దానివలన యురేనియము ముద్ద అంతయు ఒక్కసారిగా ప్రేలిపోగలదు. ఇదియే పరమాణుబాంబులోని క్రియాకలాపము. ఈ క్రియాకలాపము సిద్ధించుటకై వరుణద్రవ్యమునందలి అవాంతరవిభాగమగు యు 235 ను విడదీయవలసి యున్నది. యు 235 లో స్థిరపీలుతాడనము వలన నిరంతరముగాజరుగు అణుగర్భవిపాటన కార్యకలాపమును అనుక్రమ విక్రియ నందురు. “ప్లూటోనియము” మఱొక ధాతుద్రవ్యముకూడ శాస్త్రజ్ఞులు నిర్మించిరి. యు 238, ప్లూటోనియము అను రెండుద్రవ్యములును అనుక్రమ విక్రియ సాధించుట కనుకూలమైనవగుటచే రెంటితోను పరమాణుబాంబులను నిర్మించవచ్చును. 2000 మహాస్ఫోటనకములగుబాంబులు కల్పించినంత నష్టమును ఒక్క పరమాణుబాంబు కల్పించగలదు. ప్రపంచములో ఇప్పటికి అయిదు బాంబులు విడుదలచేయబడినవి.

ఓం తత్సత్ .

పరమాణుగాథ

ఎనిమిదవ అధ్యాయము



పరిశ్రమలయభివృద్ధి కుపయోగించు రూపములో పరమాణుశక్తి యుత్పత్తి —
ప్రేలు డెట్లు నివారించబడును — అనుక్రమ విక్రయా, స్థూణిక — మనుష్యు
నిర్మితమైన శ్రోత మూలద్రవ్యము — ఫ్లటోనియము — పరమాణుశక్తి
యొక్క భవిష్యత్తు — యురేనియములోని లోపములు — శాంతిసమయ
ములో ప్రేలుడువలన ప్రయోజనములు — శాస్త్రపరిశోధనలపైని పర
మాణు విజ్ఞానప్రభావము — పరమాణు శక్త్యుత్పత్తికి నూతనమార్గములు.

బాంబులనుతయారుచేయుటకై పరమాణుశక్తినివిడు
దలచేయు పద్ధతులను పైన వివరించియున్నాము. ఇప్పుడు
ఈశక్తులనే సాత్త్వికరూపములో పరిశ్రమల యభివృద్ధికై
వినియోగించు మార్గములనుగూర్చి ప్రస్తావించెదము. దీనికి
ప్రధానమయిన యంశ మొక్కటిగలదు. బాంబు ఏలప్రేలు
చున్నది? అనంతమైన పటుత్వముగలశక్తి హఠాత్తుగా
విడుదలయగుటవలననే బాంబు ప్రేలుచున్నది. ఈ హఠా
ద్విముక్తిని హ్రస్వపటచి అవసరమైనంతవఱకే శక్తిని
క్రమక్రమముగా సరఫరాచేయు పద్ధతులను ప్రవేశపెట్టి
నచో పై యాశయము కొంతవఱకుసిద్ధింపగలదు. యుద్ధము

నకుపూర్వమే ఈ పద్ధతులను శాస్త్రజ్ఞులు అనేక దేశములలో కనుగొని ప్రచురించిరి. ఈ ప్రయోజనము నిమిత్తమై అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములో కర్మాగారములు నిష్కృష్ట ప్రసార పద్ధతులపై నిర్మింపబడెను.

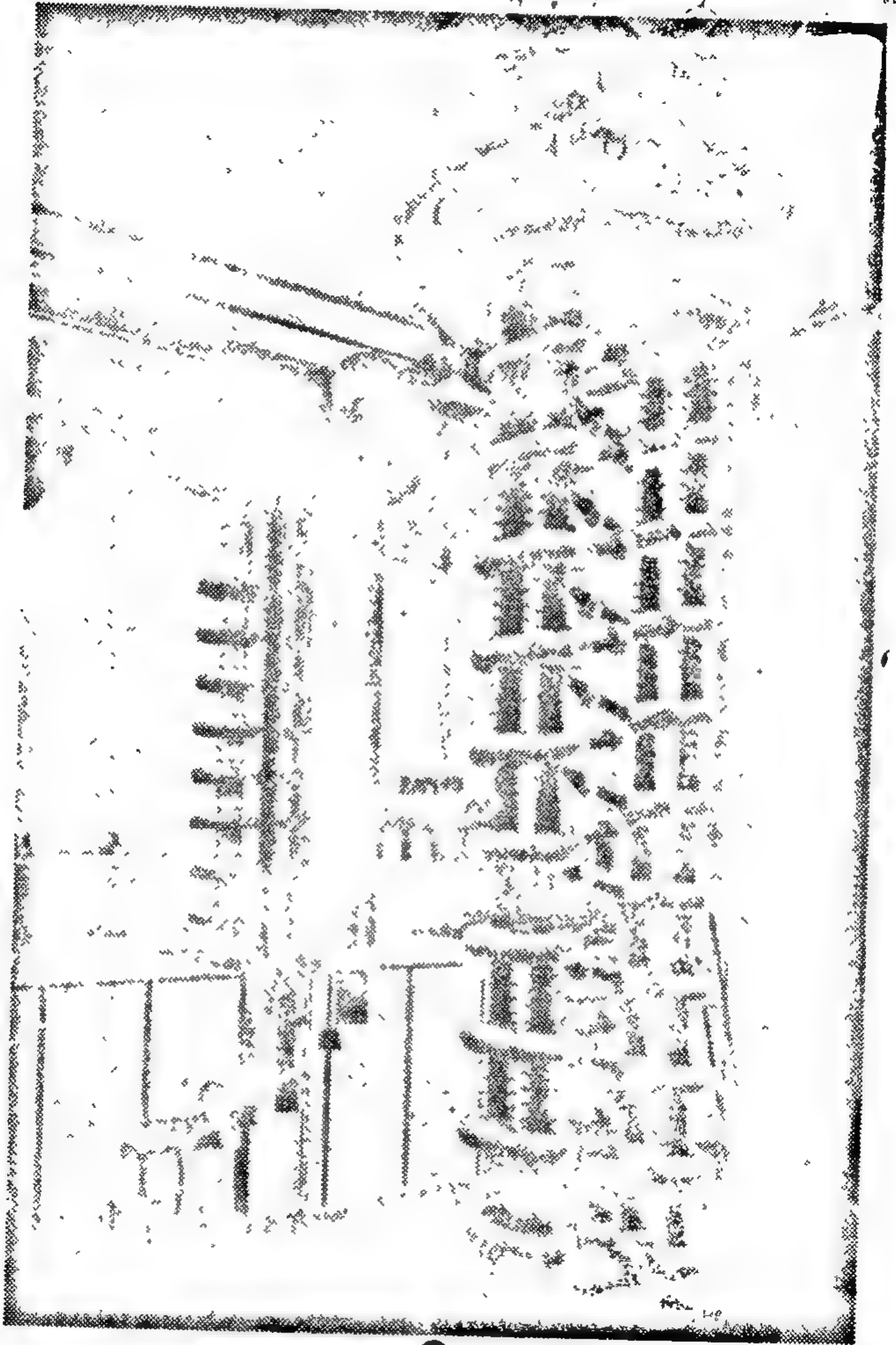
పారిశ్రామిక మగు అణుశక్తిని ఉత్పత్తిచేయుటకై నిర్మింపబడిన కర్మాగారములలో ఉపయోగమునకు సాధారణ యురేనియము ద్రవ్యమే పనికివచ్చును. దానినుండియు 235 వేలుచేయ నక్కఱలేదు. అందైనను అణుగర్భ విపాటనమే ముఖ్యమగుక్రియయై యున్నది. అణుగర్భములను బ్రద్ధులుచేయుటకై అత్యంత వేగవంతములయిన కణములు కావలసియున్నవి. కణములను అత్యంత వేగవంతములుగా జేయుటకై చిత్రీవిచిత్రములును, అమూల్యములును అయిన యంత్రసామగ్రిని శాస్త్రజ్ఞులు సృజించిరి. అవి పలురీతులుగా నున్నవి. అవి (1) సైక్లోట్రోను (2) సింక్రోసైక్లోట్రోను (3) బిటాట్రోను (4) సింక్రోట్రోను (5) అనుక్రిమవిక్రియాస్థూణిక (Chain Reacting Pile) ఇత్యాదినామములతో నెఱుగబడును. క్లింటన్, హార్వే, కేంబ్రిడ్జ్, హాన్ ఖర్డు మున్నగు ప్రదేశములలోని కర్మాగారములలో ఈ యంత్రము లనేకములు నెలకొల్పబడినవి.

సైక్లోట్రోనుయంత్రమును 1934లో లారెన్సు పండితుడు నిర్మించెను. 1941 లో కెర్న్, సెర్బర్ పండితులు బిటాట్రోను యంత్రమును కనిపెట్టిరి. సైక్లోట్రోను వేగవంతము

లయిన అయోనములను తయారుచేయుటకును, బిటాట్రోను త్వరగతులగు ఋణపీలువులను తయారుచేయుటకును ఉపయోగించును. ఈ రెండుయంత్రములు శక్తివంతములయిన చుంబకావరణములను కలిగియుండును. ఈ ఆవరణముల మూలమున విద్యుత్ప్రేరితములగు కణములు గుండ్రనిమార్గములలోనికి వంపబడును. కాని యీ కణముల వేగము అతిశయింపజేయు పద్ధతులుమాత్రము ఈ రెండు యంత్రములందును వేర్వేరు విధములుగా నుండును.

సైక్లోట్రోనులో వైద్యుతావరణము లుపయోగించబడును. దీనిలో అర్థచంద్రాకృతిగల సందూకముల సహాయమున పైనచెప్పబడిన వర్తులపథములను రెండుసగములుగావించి అందలి పథములను ఉత్తరోత్తరాధిక్యతగల విద్యుద్బలములందు నిలిపియుంతురు. అందుండి పయనించు కణములు ఒక సగములోనుండి రెండవ సగములోనికి ప్రవేశించునపు డెల్ల వానిపురోగమనమునం దధిక వేగము సంప్రాప్తించును.

బిటాట్రోనులో వైద్యుతావరణము లుపయోగింపబడవు. చుంబకావరణమునందు ఋణపీలు వేగము నతిశయింపజేయగలశక్తి వాని చక్రగమనమునందే సమకూర్చబడును. వీనివలన ఒకకోటి C V శక్తిగల కిరణములుగూడ ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నవి. త్వరలో విశ్వమయూఖముల వేగముతో సమానమగు వేగముగల కిరణములనుగూడ ఈ



కేంద్రబిడ్డ, కావెండిష్ పరిశోధనశాలలోని, 2,000,000
బొల్లుల శక్తిగల ఫిలిమ్, హైటెన్సన్ జనరేటర్, అణుగర్భ వ్యాఘ్రున
మున కుపయోగపడు రాక్షసయంత్రము.

328 A

B 328

యంత్రముల సాహాయ్యమున ఉత్పన్నము చేయవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞు లూహించియున్నారు. మేక్జిల్ విశ్వవిద్యాలయమున నిట్టి పెద్ద సైక్లోట్రోను 1946 అక్టోబరునెలలో నెలకొల్పబడెను.

మూడవదగు "అనుక్రమవిక్రియాస్థూణిక" (Chain Reacting Pile) యే మనమిప్పుడు విపులముగా తెలిసికొనవలసినదై యున్నది. ఏలన పరమాణుక్రియలను పుట్టించుటయందు మిక్కిలి విరివిగా చుపయోగింపబడిన యంత్రమిది. సైక్లోట్రోను, బిటాట్రోనుల ప్రయోజనము వేగవంతములయిన కణములను పుట్టించుట. అనుక్రమ విక్రియాస్థూణిక యొక్క ప్రయోజనము ఆస్ఫోటనము (Explosion) గలుగకుండనాపి, అనుక్రమ విక్రియవలన పుంఖానుపుంఖములుగా పెరుగుచున్న స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి వేగమును స్తంభింపజేసి, అవసరముకొలది వానిని విడచిపెట్టుట. ఇది ఎట్లు సిద్ధించుచున్నదో దిగువ వివరించెదను.

స్థిరపీలుగుళికలు యు రేనియముపైని డీకొల్పబడినప్పుడు కొన్ని యు 235 గర్భములను వ్యాఘటనముగావించుననియు, కొన్ని యు 238 గర్భములందు జొరబడి అందంతర్జీనము లయిపోవుచున్నవనియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. యు 238 లో స్థిరపీలువు లగ్నమగు వ్యాపారక్రమమును అనురణనబంధన మందురనియు (Resonance Capture) బాంబులోని యు రేనియము విధిగా ప్రేలగలు

గుటకుగాను, ఈ అనురణనబంధన ప్రత్యవాయమును తొల
గింపవలసియుండెననియు, అందులకొక కే యు 238 నుండి,
యు 235 ను వేటుచేయు నావశ్యకతకూడ కలిగెననియు
లోగడ వ్రాసియుంటిమి. బాంబులోని యురేనియము
వ్యవధిలేకుండ ఒక్కసారిగా యు 235 లోని అణుగర్భ
ములు ప్రేలిపోవుటవలననే బాంబు ప్రేలగలుగుచున్నది.
ప్రేలుడు అనుక్రమ విక్రియవలన గలుగుచున్నదిగాన దాని
నాపుటకు “అనుక్రమ విక్రియ” లోని కార్యమునకు కొంత
అలసత్వము కల్గించుట ఒక మార్గమై యున్నది. అనుక్రమ
విక్రియకు యు 238 వలనజరుగుచున్న ‘అనురణనబంధనము’
వ్యాఘాతముగా నుండెనని యిదివఱకే తెలిసికొనియుంటిమి.
దాని సాహాయ్యముచేతనే అనుక్రమ విక్రియలోని ఉగ్ర
త్వమునుమాన్పి దానిని సాధువుగాచేసి పరిశ్రమల కుప
యోగించు పద్ధతులలో వినియోగించుటకై శాస్త్ర
జ్ఞులు తలపెట్టిరి. ఈ వ్యవహారకాండమును సాధించుట
కేర్పడినదే “అనుక్రమ విక్రియాస్థూణిక” (Chain Re-
acting Pile).

ఈ స్థూణికలో గనులలో లభ్యమైన వరుణద్రవ్య
మును సలాకలుగాపోసి ఒకదానిప్రక్క నొకటి సమా
నాంతరముగా నమర్తురు. ఈ శలాకల నొకదానినుండి
మఱొకదానిని వేటుపఱచుటకై వానినడుమ గ్రాఫైటు
(మెరుగుమట్టి) చట్రములను అమర్తురు. గ్రాఫైటనగా గట్టి

బడినబొగ్గని యర్థము. బాంబులోవలెనే స్థిరపీలువులు యురే
నియము సలాకలలోగూడ వ్యాఘటనము మూలముగనే
వెలికుఱుకును. ఇట్లుపుట్టిన స్థిరపీలువులు తాము పుట్టినట్టి
చోటులగు శలాకలను విడిచిపెట్టి ప్రక్కనే యమర్చబడిన
గ్రాఫైటుచట్రములో జొరబడి, అందున్న గ్రాఫైటు అణు
గర్భములను డీకొనుచు పోవును. ఇట్లు డీకొనుటవలన స్థిర
పీలువుల ప్రచండవేగము మందగించును. అంతటనవి బొగ్గు
చట్రములనువదలి తిరిగి యురేనియము సలాకలందు మంద
వేగముతో ప్రవేశించును. చండవేగమున పోవువానికంటె
మందవేగమునపోవు స్థిరపీలువులే యు 235 లో బాగుగ
వ్యాఘటనమును కల్గించునని లోగడ వాసియుంటిమి. తిరిగి
యీ విధముగా యు 235 లో మందవేగముతో పయనిం
చిన స్థిరపీలువు లొనరించిన వ్యాఘటనములును, తత్ఫలిత
ముగా తిరిగి బయటపడిన స్థిరపీలువులును అనుక్రమ విక్రీ
యను సాధించుచున్నవి.

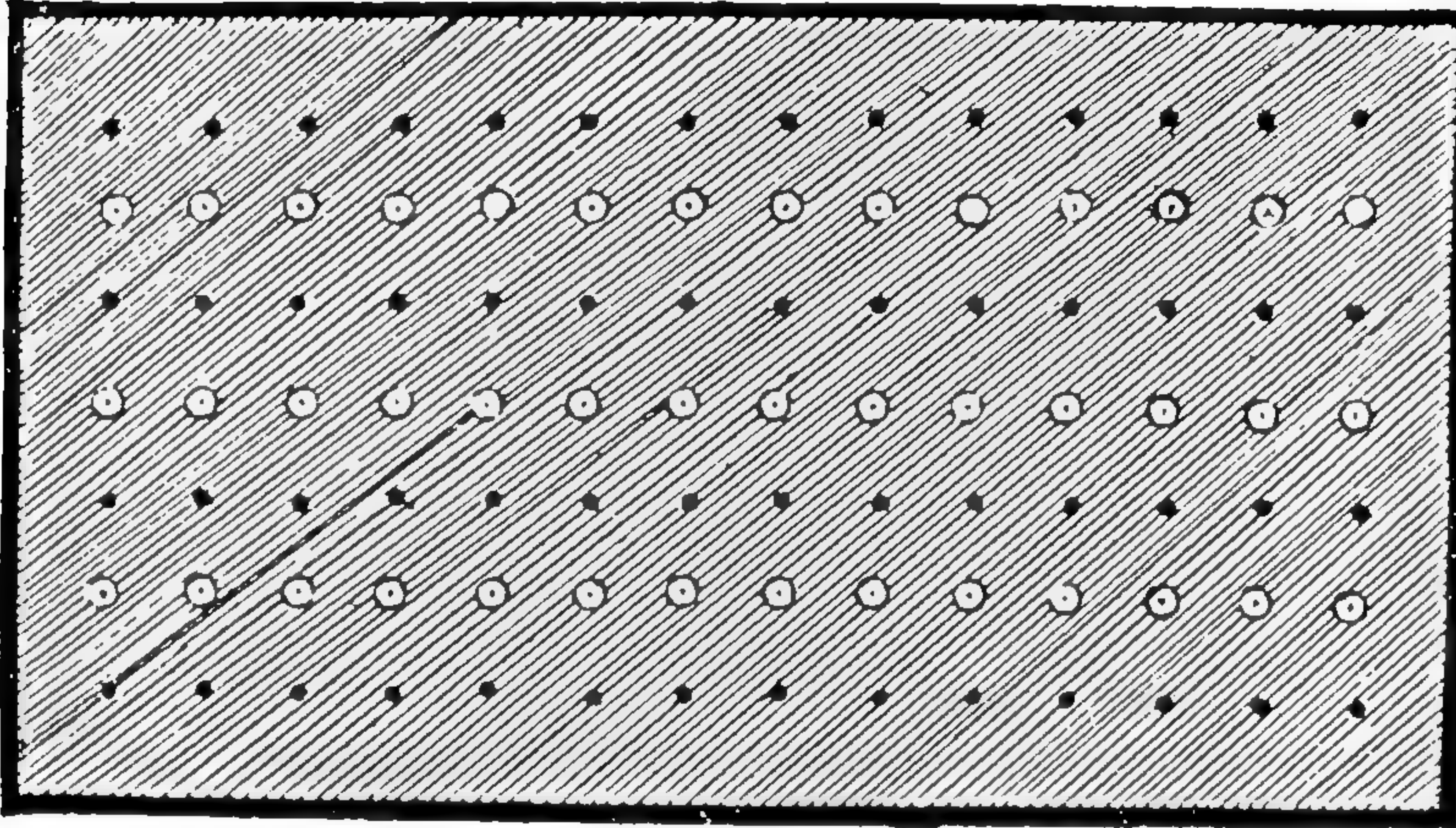
స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి వేగమును మందముజేయుటయే
స్థూణికయొక్క నిర్మాణోద్దేశమై యున్నది. ఈ ప్రయో
జనమునిమిత్తము స్థిరపీలువుల సముదాయమును అవసరము
కొలది పెఱుగనిత్తురు. దానితరువాత ఉత్పత్తి నరికట్టు
టకై స్థూణికలో కొన్ని పదార్థములను స్థిరపీలుమార్గమున
కవరోధములుగా నమర్తురు. ఈ మలినపదార్థములలో స్థిర
పీలువులు జొరబడినప్పుడు, అవి యందు హరింపబడిపోయి,

క్రాంతసృష్టి చేయుటకు యసమర్థములగును. ఇది యెట్లు జరుగుచున్నదను విషయము మిక్కిలి క్లిష్టమైనది. శాస్త్రీయమైనవిషయము. స్థూణికలోని స్థిరపీలుసృష్టి నరికట్టుటకు మిక్కిలి యోగ్యమైన పదార్థము కాడ్మియము (Cadmium). కాడ్మియము చాల దృఢమైన పదార్థమగుటచేత, దానిని అవరోధకముగా నుపయోగించినయెడల స్థూణికలోని శక్తి అస్వాధీనమై అరాజకమగుననుభవమెన్నడును గలుగదు. కాడ్మియము సలాకలను సడలించినకొలది అనుక్రమవిక్రియ ఎక్కువగుటకును, వానిని బిగించినకొలది అనుక్రమ విక్రియ తక్కువై తుదకు స్థూణికావ్యాపారము ఆగిపోవునట్లు కూడను, యంత్రము నిర్మింపబడెను.

(22 వ చిత్రము చూడుడు)

లోపలజరిగెడు వ్యాఘటనములవలన స్థూణిక ప్రచండమైన ఉష్ణతగలదగును. దానిని చల్లబఱచుట అత్యవసరమై యున్నది. వేడిమిని తగ్గించుటకై చల్లని నీరుగొట్టముల ద్వారా పాటించబడుచుండును. అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములలో వాషింగ్టను నగరములో అమెరికను సైనికదళముచే నిర్మింపబడిన మహాదీర్ఘమైన స్థూణికను కొలంబియా నదియొక్క నీటిపాటుదలవలన చల్లబఱచుచుండిరి. ఈ స్థూణికలో బయలు వెడలిన వేడిమిచేత ఈ నదిలోని నీరంతయు వెచ్చనైపోయెను. దీనినిబట్టి అందలి ఉష్ణాధిక్యత హాదపడగలదు. లక్షలకొలది కిలోవాట్ల వేగ

అనుక్రమ విక్రియా స్థాణిక



స్థిరపీలువులగతిని మండగింప జేయుటకై అమర్చబడిన గ్రాఫైటుచక్రము.

స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి అత్యధికముగాకుండ నరికట్టుటకై అమర్చబడిన కాడ్మియము సహక. దీనినే ఖలీన కలిక అందురు. (Control Strips.)



వరుణసహక. ఇది అల్యూమినము తో డు గు లో దూర్చబడియుండును: దీని చుట్టును చల్లని బరువునీరు (Heavy Water) పాటుచుండును.

B332

ముతో ఈ స్థూణికలు ఒక్కొక్కసారి రొత్తిందివములు నెలలకొలది పనిచేసెనని పత్రికలలో వ్రాయబడినది.

వెలుపలకు వచ్చుచున్న ఉష్ణత, అతిమాత్రముగా మైకితప్పించుకొనివచ్చుచున్న పరమాణుశక్తియేయని తెలిసికొనగును. ఈ శక్తియంతయు ఇప్పుడు నిరర్థకమైపోవుచున్నది. ఈ ఉష్ణతతో ఆవిరియంత్రములను నడపవచ్చును. కాని అందుకుగాను మార్గములింకను ప్రవేశపెట్టబడలేదు. ఈ విషయమై కొన్ని శాస్త్రీయములగు ఆటంకము లనేకముల నింకను ఒత్తిగింపవలసి యున్నది. ఈ ఆటంకములను తొలగించుటగూడ. అంత దుర్ఘటము కాదుగాని, ఇంకను ఆపనికి కొంతకాలము కావలసియున్నది. ఇట్టి ఆటంకములలో కొన్నింటినీక్రింద నుదహరించుచున్నాను.

(1) హాన్ ఫర్డు మున్నగుచోట్ల నెలకొల్పబడిన స్థూణికలలో లక్షలాది అశ్వధాటిగల లొక్కురకము వేడిమి ప్రభవించుచునే యున్నది. కాని దానితో పరిశ్రమలను నడపుటకు వీలుపడదు. పరిశ్రమల కుపయుక్తమగు నణుశక్తిని స్థూణికలద్వారా ప్రభవంపజేయుటకు ఒకానొక గడ్డుసమస్య పరిష్కరించవలసి యున్నది. స్థూణికను చల్లబఱచుట కుపయోగించబడునది వాయువైనను, ద్రవ పదార్థమైనను, అది 800° సెం. గ్రే. వేడిమిగలిగి యున్నప్పుడే, స్థూణికలోని వేడిమి ఆవిరిగొట్టములనుగాని, ఇతర యంత్రములనుగాని నడపుట కుపయోగించును. ఈ ఆటంక

ములను తొలగించి పారిశ్రామికముగా నుపయోగపడు స్థూణికను ఒకటి రెండేండ్లలో నిర్మించుట కమెరికా విశ్వప్రయత్నము చేయుచున్నది.

(2) యురేనియము లోహమునీటి స్పర్శవలన లేక తేమవలన ఉష్ణిరిసిపోవును. అట్లు ఉష్ణిరిసి పోకుండుటకై (Oxidisation) యురేనియంసలాకలకు పలుచని అల్కామినంతోడుగు లీయవలసి యున్నది. ఈ తొడుగులైనను క్వధనాంకము (Boiling Point) తాకు వేడిమికి నుసితిని, హరించిపోగలవు. కాబట్టి ఇదికూడ ఒక అభ్యంతర మే అగుచున్నది. కావున ఈ యంత్రములను నడపగలశక్తిని స్థూణికలయం దుత్పత్తి చేయవలయునన్నచో మఱియొక లోహమును కనుగొనవలసి యున్నది. అదైనను స్థిరపీలువులను తినివేయునదిగా నుండగూడదు. మరగునీటి స్పర్శవలన చెడిపోవునదిగానుండగూడదు. అప్పుడుగాని స్థూణికలందు బుట్టుశక్తిని యంత్రసామగ్రికి అందుబాటులో నుంచుటకు వీలుపడదు.

(3) స్థూణికా నిర్మాణములో చట్రమునకై గ్రాఫైటు (మెలుగుమట్టి) నే యుపయోగించవలయునని సిద్ధాంతములేదు. దానిబదులు “బరువునీటి” వంటి పదార్థములనుగూడ ఉపయోగించవచ్చును. దానివలన స్థిరపీలువుల యుత్పత్తికి భంగముకలుగదు. అట్లుకాక మామూలునీటిని

ఉపయోగించినయెడల అది పుట్టిన స్థిరపీలువులనెల్ల గబగబ దిగమింగి వ్యాఘటన వ్యాపారము నరికట్టును.

(4) పైనుదహరించిన ఆటంకములుగూడ అంత బాధకములు కావుకాని స్థూణిక పరిశ్రమాభివృద్ధికి ఉపయోగింప బడకపోవుటకు కారణము, అది అందుకొఱకై నిర్మింపబడకపోవుటయేయని గోచరించుచున్నది. ఈస్థూణికలు అచ్చముగా బాంబులనుత్పత్తిచేయుటకే మొట్టమొదట నిర్మింపబడెను. సాధారణ వరుణమునుండి యు 235 విడదీయుట యెంత కష్టపుపనియో లోగడ తెలిపియుంటిమి. అంతియేకాక యు 235 అవసరమయినంత ద్రవ్యము లభించుటకూడ దుర్లుభమేకనుక, ఇట్టిప్రయాసను తప్పించుకొనుటకై యు 235 తో సమానముగా పనిచేయగలదియు, అంతకన్న విరివిగా దొరకునదియు నగు ద్రవ్యముకొఱకై శాస్త్రజ్ఞులు అన్వేషింపసాగిరి. ఈ అన్వేషణలఫలితముగా పరమాణుబాంబును నిర్మించుటకు యు 235 తో సమానముగ పనిచేయు యు 239 లేక ప్లూటోనియము అను ద్రవ్యమును కనుగొనిరి. ఆ ప్లూటోనియము నుత్పత్తిచేయుటకే ఈ స్థూణికలు నిర్మించబడెను. ప్లూటోనియము ఏవిధముగా తయారగునది దిగువ వివరింపబడుచున్నది. యు 235 తో నిర్మింపబడు బాంబునకంటె ప్లూటోనియముతో బాంబును చౌకగా తయారుచేయవచ్చును.

మనుష్యనిర్మితమైన క్రొత్త మూలద్రవ్యము- ఫ్లటోనియము

ఫ్లటోనియము పూర్వము భౌతిక ద్రవ్యములలో లేదు. దీనినిగూర్చి వరుణానంతర ద్రవ్యములను పరిశోధించుటకై 1934 వ సంవత్సరములో ఫెర్మీ మున్నగు శాస్త్రజ్ఞులు జరిపినకృషిని వివరించుసందర్భమున కొంచెము వ్రాసియుంటిని. ఫెర్మీ పండితుడే ఈ విషయమై తీవ్రమయిన కృషిచేసియున్నను, 1938 లో కాలిఫోర్నియా విశ్వవిద్యాలయమునుండి మాక్మిలన్, ఎబెల్సును పండితులు తమ ఫలితములను ప్రకటించువఱకు వరుణానంతర ద్రవ్యముల నిజస్థితి ఎవ్వరికిని దెలియకయే యుండెను. ఈ ఇర్వురు పండితుల పరిశోధనల వలననే అపూర్వ మూలద్రవ్యములగు నెప్ట్యూనియము, ఫ్లటోనియములు బయటబడెను. వరుణానంతర భేదమగు యు 238 లోని అణువులు, తమను డీకొన్న ఇతర స్థిరపీలువులను, అనురణన బంధనములందు లగ్నముచేసికొను స్వభావము గలవనియు, యు 235 అనంతరములోనివి ఆ విధముగాగాక స్థిరపీలుతాడనమున ప్రేరిపోవు స్వభావముగలవనియు వ్రాసియుంటిమి. కనుక యు 238 అణువులో స్థిరపీలువు లగ్నమైనప్పుడు దాని భూముష్ణాంశ యు 239 గలదగును. కాని ఇదికూడ 23 నిమిషములయిన దాటకమునుపే ఒక

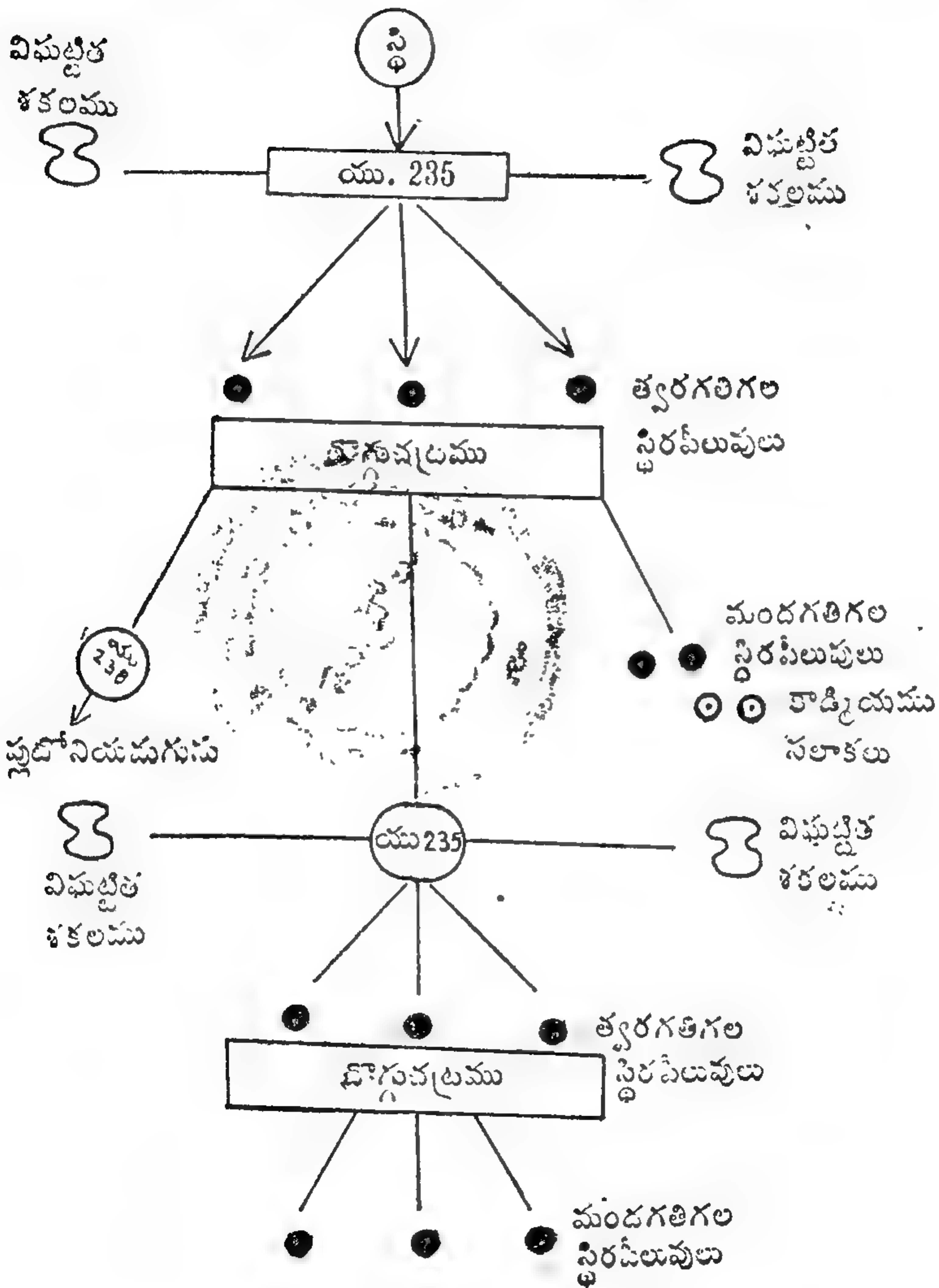
ఋణపీలువును పోగొట్టుని మఱొక పరివర్తన మొందుచున్నది. అప్పుడది గర్భమున 93 ధనపీలువులు 146 స్థిరపీలువులు గలదగు క్రొత్తద్రవ్యముగా మారుచున్నది. ఈద్రవ్యమునకే నెఱ్ఱానియమని శాస్త్రజ్ఞులు పేరిడిరి. కాని ఈ నెఱ్ఱానియము అత్యంతము అస్థిరమైన ద్రవ్యము. దాని ఆయుష్కాలము 48 గంటలుమాత్రమే. ఆవ్యవధిగడచినంతనే దాని గర్భమునందుండినూడ మఱొకఋణపీలువు ఎగిరిపోవును. అప్పుడది 94 ధనపీలువులు 145 స్థిరపీలువులుగల ప్లూటోనియమును ద్రవ్యముగా మారుచున్నది. ఈ ద్రవ్యము చాలవఱకు స్థిరమైన ద్రవ్యమని చెప్పవచ్చును. దీని అర్థాయుః పరిమితి 34,000 సంవత్సరములు. రాసాయనిక లక్షణములందు బహుభాగము వరుణద్రవ్యముతో సమానముగా ఉన్నను కొన్నికొన్ని విశేషాంతర భేదములవలన ఈ ద్రవ్యము వరుణమునుండి రాసాయనిక విభాగమునకు మిక్కిలి అనుకూలమైన వగుచున్నది. ఈ సౌకర్యము వరుణద్రవ్యమునందు లేకపోవుటచేతనే బాంబు నిర్మాణమునకు గాని ఇతర పరిశోధనలకుగాని శాస్త్రజ్ఞులు చిక్కులు పడుచుండిరని పాఠకులు తెలిసికొనియే యున్నారు. ఇటీవలనే “సీబోర్గ్” పండితుడు 95, 96 వ సంఖ్యగల మూలద్రవ్యములను గనుగొనెనుకాని వానికింకను పేళ్ళిడలేదు. ఇట్టి ద్రవ్యములు భూగోళముయొక్క శైశవదలో అంతరించియుండనగును.

అతి వేగవంతములగు గుళికలవేగమును తగ్గించి అవ
సరముగానిచోట్ల వ్యాఘటనములను స్తంభింపజేయు శక్తి
స్థూణికలయందున్నదని లోగడ వ్రాసియుంటిమి. కనుక
తనలోని యు 238 అణుగర్భములను డీకొన్న స్థిర
పీలువులవలన వ్యాఘటనములు గలుగకుండ నాపి తుబ్బమైన
అణుగర్భములను మరల స్థాయిభావమునకుదెచ్చి, కొత్త
గావుట్టు స్థిరపీలుగుళికలను సౌమ్యముగాహరించి, నవ్య
ద్రవ్యాణువులను బుట్టించుటకు సమర్థమైనదికాబట్టి, స్థూణి
కను, ప్లూటోనియము నిర్మాణమునకు కడుంగడు నుపయుక్త
మగు సాధనముగా శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించిరి. యు 238
కంటే 140 రెట్లు యు 238 లభించునుగనుక ప్లూటోనియ
ముతో బాంబును చొకగా తయారుచేయుటకూడ అసంభ
వము కాదని చదువరు లెఱుంగగలరు. కాని పరిశ్రమల
నిమిత్తము స్థూణిక ద్వారా వేడిమి నుత్పత్తిచేయుటయు,
యు 238 ను ప్లూటోనియముగా బాంబుల నిర్మాణమునకై
మాద్చుటయు, అను ఈ రెండు పనులును, స్థూణికకు రెండు
చేతులవలె నుండునని చదువరులు గ్రహించునది. 10 లక్షల
కిలోవాట్లకుతగ్గ వేడిమిని ప్రభవింపజేయు స్థూణిక గోజు
నకు 2 పౌనుల ప్లూటోనియమును తయారుచేయగలదు. కనుక
కేవలము పరిశ్రమలనిమిత్తము పరమాణుశక్తిని పుట్టించు
ప్రయత్నములో ప్లూటోనియము ఉత్పత్తిని గీటుబుచ్చుట
దుస్సాధ్యమని పాఠకులు గ్రహింపనగును.

(23 వ చిత్రము చూడుడు)

A 338

స్థానికలో జరుగు కార్యక్రమము.



అనుక్రమ విక్రీయా స్థానికలో జరుగు కార్యప్రణాళిక

(1) యు 235 లో స్థిరపీలువుగలిగించిన వ్యాఘట్టనము వలన గర్భము రెండుశకలములై మహత్తరమగుశక్తి బయటి కుఱుకును.

(2) రెండు లేక నూడు త్వరగతిగల స్థిరపీలువులు అందుండి వెడలింపబడును.

(3) ఈ త్వరగతిగల స్థిరపీలువులవేగము బాగు (మితకారి) అణుగర్భములను తాకి వ్యాఘట్టనము కలిగించుటకు తగినంతవఱకు మందగింపబడును. దీనివలన హఠాద్విచ్ఛిత్తి కార్యము కొంతవఱ కరికట్టబడినదగును.

(4) వీనిలో కొన్ని యు 238 లో జొరబడి దానిని ఫ్లైటోనియముగా మార్చును. మఱికొన్ని కాడ్మియము (ఖలీన) సలాకలలోజొచ్చును. అట్లు వచ్చినవానిని కాడ్మియ శలాకలు హరించివేయును. దీనివలన వ్యాఘట్టన వ్యాపారము కల్పేముగట్టిన గుట్టమై అవసరమైనంతవఱకే విజృంభించుచుండును. మఱికొన్ని స్థిరపీలువులు తిరిగి యు 235 లో ప్రవేశించి అచ్చట మరల వ్యాఘట్టనములను కలిగించి ప్రణాళిక పరంపరను అవ్యాఘాతముగా నడచునట్లు చేయును.

(5) ఈ వ్యాపారము అపేచ్ఛిన్నముగా జరుగగలుగుటకు బాంబునకులెనే స్థూణికకుగూడ ఒక పరిమితలేక

ఆపన్నప్రమాణముగలదు. ఆ ప్రమాణమునకు తగినట్లు నిర్మింపబడినప్పుడే స్థూణికయందు మైనచెప్పబడిన, స్థిర పీలుస్పష్టి, వ్యాఘట్టనములు, చండస్థిరపీలువుల గమనము యొక్క మందీకరణము మున్నగునవి సవ్యముగా జరుగును. నిజమునకు శాస్త్రజ్ఞులు నిర్మించిన స్థూణికలు ఆపన్నప్రమాణముకంటే ఇంచుకంత ఘనమైనవే. కాని వాని వ్యాఘట్టన వ్యాపారములు ఖచ్చితకళికల (Control strips) వలన అదుపులో నుంచబడును. 'కాగు' (boiler) లోని డంబర కము (damper) ను గుంజుటవలన ఎక్కువగాలి ప్రోయ్యి లోనికిపోయి మంటను వేడిని ఎక్కువచేసి ఆ మూలముగా ఆవిరినెక్కువ ఉత్పత్తిచేసినట్లే, స్థూణికలోగూడ ఖచ్చితములను బయటికి ఎంతగుంజిన అంత స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి అధికమగునట్లును, వానిని పూర్తిగా అదిమిన స్థూణికా కార్యము ఆగిపోవునట్లును ఏర్పాటు చేయబడినవి. కనుక ఆణవాస్త్ర ప్రణాళికలోనైనను, స్థూణికాకార్య ప్రణాళికలోనైనను, స్థిరపీలువ్యాపారము నెదుర్కొనుసమస్యలు సమానముగానే ఉన్నట్లు చదువరు లెఱుంగగలరు. కాని బాంబు విషయములో కేవలము వ్యాఘట్టన వ్యాపార మొక్కటిదప్ప తక్కినఅంశములు వర్ధనీయములు. స్థూణికా విషయమునందన్ననో వ్యాఘట్టనము, అనురణనబంధము అను ఈ రెండు సుడిగుండములకు మధ్యే మార్గమున—పాపి కొండల ప్రవేశ ద్వారమున గోదావరిలోని సుడిగుండముల

నడుమ నెట్లో అట్లే—అతిభద్రముగా పడవను నడిపించ
వలెను. ద్రవ్యములోని మలినపదార్థములు బాంబున కైనను,
స్థూణిక కైనను ఆటంకములే. అవి స్థిరపీలువులను పొట్టును
బెట్టుకొనును.

పరమాణుశక్తియొక్క భవిష్యత్తు

ఏతాదృశ విభవముగల స్థూణికలు అమెరికాలో,
హాన్ ఫర్డు, కాలిఫోర్నియా, చికాగో, క్లింటన్ మున్నగు
ప్రదేశములందు నెలకొల్పబడి యున్నవి. ఈ పరమాణు
శక్తి నిర్మాణాగారములు పరిశ్రమల కనుకూలములయిన
పద్ధతులమీద ప్రపంచములో అన్ని ప్రదేశములందును బాహ్య
శక్తిముమీద నెలకొల్పుటకు తగిన పద్ధతులుగాని, అనుకూ
లములైన రూపములుగాని ఇంతవఱకు నిరూపించబడి
యుండలేదు. ఏమన ఈకార్యము అంత సులువైనదికాదు.
దీనికి అనేకములయిన ఆటంకములున్నవి. స్థూణికలనుండి
ఉత్పన్నమగు చిచ్ఛేతనద్రవ్యములు సులువుగా పట్టుకొని
పాటవేయదగిన పదార్థములుగావు. అవి అత్యంత హాని
కరములైనవి. వాని చిచ్ఛేతనావస్థను పోగొట్టుటకై, అనే
కములగు రాసాయనిక ప్రక్రియలతో వానిని శుద్ధిచేయవలసి
యున్నది. ఈ కార్యములను చేయువారుకూడ స్థూణికలకు
అతిదూరముగానుండి ఖలీనములద్వారా ఆపనిని నెఱవేర్చ
వలెనేకాని, రైలుఇంజను డ్రైవరు ప్రాయుతలుపుతీసి
వాతెడుబొగ్గు దానిలో విసిరినట్లుచేయ వలనుపడదు.

స్థూణికలందు బయలుదేరు చిచ్చేతన కిరణములేచాలు
యుద్ధనష్టమునకు మించునష్టమును గల్గించుటకు. స్థూణిక
లలో తయారగు ప్లుటోనియము మహాపద్రవకరమైన
చిచ్చేతనద్రవ్యము కాదుగాని, దానినుండి విడబటచబడిన
దిగువాయిదినుసులు మాత్రము చాల జాగ్రత్తతో పరిహా
రింప వలసినవై యున్నవి. ముఖ్యముగా అందుండు చిచ్చే
తన విశిష్టములైన అయోడిన్, క్సెనాను ద్రవ్యములు పరిస
రములందుండు జీవుల ప్రాణములను దీయగలవు గూడను.

పరిశ్రమలకై వినియోగించుశక్తిని తయారుచేయు
టకై ఎదుర్కొనవలసిన కష్టములు, చిక్కులు, పైనచెప్పిన
ట్లనేకములున్నను, అవి బాంబునుతయారుచేయుటకై పడిన
చిక్కులకంటె ఏమంత అధికములుగా గనిపించుటలేదు.
బాంబులను తయారుచేయుటకై వివిధదేశములు వినియోగిం
చిన మహత్తర ప్రయత్నము, కార్యదీక్ష, పరిశ్రమాభి
వృద్ధికి తోడ్పడు విధానమునందుగూడ ఎడతెటపిలేకుండ
కనబటచినయెడల, అసతికాలములోనే, పరమాణుశక్తి
నుత్పాదనముచేయు యంత్రములను ప్రపంచమందంతటను,
అన్నిదేశములందును నెలకొల్పవచ్చుననివిశ్వసింపవచ్చును.
ఈ కాలపరిమితి వివిధదేశములయొక్క కార్యదీక్షను, కృషి
వ్యగ్రతనుబట్టి యుండును. ఇప్పటివలె ఒకజాతి నొకజాతి,
ఒకదేశము నొకదేశము నమ్మక, వారివారి దేశములందు
సిద్ధించిన అభివృద్ధిని పరదేశములందు పొక్కనీయక,

స్వలాభ పరాయణతతో, నెంతవఱకు తలుపులుమూసి
కొని, దేశస్థులు కూరుచుందుకో, అంతవరకు, పరమాణు
శక్తి మానవాభ్యుదయమునకై, పరిశ్రమాభివృద్ధికై, విని
యోగించు అద్భుత దేవతకూడ వెనుకంజయేకాని ముందంజ
యెన్నడును వేయజాలదని నొక్కి వక్కాణించవచ్చును.

పరమాణుశక్తి రాకయనగా విద్యుచ్ఛక్తి పోక
యని యర్థము చేసికొననక్కఱలేదు. నేడు విద్యుదాత్పత్తి
చేయు యంత్రాగారములు దీనితోబాటు పనిచేయవలసియే
యుండును. విద్యుచ్ఛక్తికై యంత్రాగారములందు ఆవిరి
గొట్టములకు కావలసిన వేడిని సరఫరా చేయుటకును,
తన్మూలముగావిద్యుచ్ఛాల్లలలోని ఉత్పాదకయంత్రములను
నడపించుటకును, పరమాణుశక్తి ఉపయోగ పడగలదు.

దీనికిగాను ఇంధనముగా (fuel) యురేనియమునే ప్రప్రథ
మములో నుపయోగించవలసి యున్నది. పూర్వమునుం
డియు వాడుకలోనున్న అన్ని ఇంధనములకంటెను, యురే
నియము బహుప్రశస్తమైన ఇంధనమని పెక్కువిధములుగా
ఋజువైనది. ఒక్కపౌను మేలిరకపు రాత్నసిబొగ్గుకంటె
2500000 లరెట్లు ఎక్కువగా వేడిమిని ఒక్కపౌను
యురేనియము ఉత్పత్తిచేయగలదు. స్థూణికల సహాయ
ముతో సరియయిన మార్గములలో యురేనియమును ఇంధ
నముగా ఉపయోగించిన పక్షమున, ఒక పౌను యురేనియము
నుండి, 1000 టన్నుల రాత్నసిబొగ్గుగాని, 700 టన్నుల

పెటోరిలుగాని ఉత్పత్తిచేయగల వేడికంటె ఎక్కువ వేడిని మనము పొందవచ్చును. కాని కొన్ని ఆటంకముల మూలముగా, సంపూర్ణఫలితము వచ్చులాగున, యురేనియమును ఇంధనముగా ఉపయోగించుమార్గము చింతవలెకు కనిపెట్టబడలేదు. అచిరకాలములోనే ఈ యాటంకములన్నియు నివర్తింపబడి మనయాశయములు సఫలములు గాగలవని అభిలషించుచున్నాము.

భారతదేశమునకు సరిపడినవిద్యుత్తు నేడు సరఫరా అగుటయేలేదు. సంవత్సరముపొడుగున సరిపడు విద్యుత్తును యురేనియము వేడిచే నడుపబడు ఆవిరిగొట్టములద్వారా సేకరించినయెడల కావలసిన శక్తినంతటిని భారతదేశమునకు చేకూర్చుటకు 10 టన్నుల వరుణము సరిపోగలదు.

వరుణద్రవ్యమునందలి లోపములు

త్వరలో వరుణము సముద్రనొకలం దుపయోగింపబడవచ్చును. దానికిగాను 100000 అశ్వధాటి (H. P.) తో పనిచేయు ఆవిరిగొట్టములమూలమున నడపబడుటకు 10 మణుగుల వరుణము ఇంధనముగా సరిపోగలదు. ఇంధనసామగ్రి నింక క్లుప్తపఱచగలిగిన, ఓడలో ఎంతభాళి యేర్పడగలదో, ఎంతబరువు తగ్గునో, దానిప్రయోజనము లెట్లుండునో చదువరులు ఊహించుకొనవచ్చును.

మోటారుబండ్లకు, విమానములకు వరుణము నింధనముగా నుపయోగించు చిహ్నములు అంత ప్రోత్సాహకరములుగా కనిపించుటలేదు. బాంబులలోవలెనే, వ్యాఘ్రట్టనము కల్గింపక పూర్వమే స్థిరపీలుపులు తప్పిచుకొని పోకుండుటకై, స్థూణికలకుగూడ ఆపన్నప్రమాణము అవసరమైయున్నది. ఆ పరిమాణముగల స్థూణికలను మోటారుబండ్లయందును, విమానములందును చొప్పించుట కననుకూలముగా నుండును. ఈ లావు బరువులేకాక మరొకవిషయముగూడ నిచట గమనింపదగియున్నది. స్థూణిక యెంతచిన్నదైనను దానివలన నుత్పత్తి కాగలశక్తి మోటారును నడపుటకు, 10,000 యేండ్లకైనను సరిపడగలదు. మోటారు నిర్మాణముచేయు కంపెనీలిప్పుడు, 10,000 యేండ్లవరకు చెక్కుచెదరకుండ పనిచేయగల మోటారులను ఉత్పత్తిచేయలేదు. ఇకముందు చేయగలుగుటకూడ సందేహస్పదము. కనుక మోటారులందును, విమానములందును, పరమాణుశక్తిని అవలంబించుట దుబారా విషయమని తేలుచున్నది. కేవలము భూరి ప్రయోజనార్హములైన కార్యములకేగాని స్వల్పవిషయములకు, అనగా అతుకుపనులవంటి చిన్నవానికి పరమాణుశక్తి పనికిరాదనికూడ తేలుచున్నది.

శాంతిసమయములలో ప్రేలుడుపదార్థములవలని ఉపయోగములు

ఇంకన ప్రక్రియ గానేగాక, ప్రేలుడురూపముగా గూడ పరమాణుశక్తిని శాంతిసమయములం దనేకప్రయో

జనముల కుపయోగింపవచ్చును. నిర్మాణకార్యముల కిది యంతయు పనికివచ్చును. యురేనియము, ప్లూటోనియముల కెంత ప్రేలుడుశక్తిగలదో లోగడ వివరించియుంటిమి. రాతిగుట్టల నెత్తివేయుట, భూదేవికుదుళ్ళను కుళ్ళగించుట మొదలగు పనులయందు పరమాణుశక్తి యుపయోగము భావికాలమునందు బహుతరముగా నుండగలదు. పెద్ద పెద్ద కాలువలను నిర్మింపవలసి వచ్చినప్పుడు, కొండలను పగుల గొట్టి రహదారుల నేర్పఱచవలసినప్పుడు, నౌకాశ్రయములను త్రవ్వవలసినప్పుడు, దీనిప్రయోజనము అతిమాత్రమై కనుపించగలదు.

భూగోళమునందలి వివిధభాగములలోగల వాతావరణస్థితిని మార్చుటగూడ దీనివలననే సంభవమగునని పండితులు తలపోయుచున్నారు. పరిసర నైసర్గికస్థితుల ననుసరించి ఒక్కొక్క ప్రదేశమున కొక్కొక్క రీతిగా వాతావరణస్థితి యేర్పడుచున్నది. ఈ నైసర్గిక స్థితులలో మార్పులు కలిగించుటవలన వాతావరణ స్థితిలోగూడ మార్పులు రప్పించవచ్చును. కావున కృత్రిమశైలములను పోవులుబెట్టి, మేఘమండల మార్గముల కవరోధముగల్పించియు, కృత్రిమసరస్సులను పాదుకొలిపి జలమును సేకరించియు, నదులమార్గములను మళ్ళించియు, ఈ రీతిగా వాతావరణభేదములను గల్గించియు, భూసారమునందుగూడ పరివర్తనము లొదవించియు, ఈ ప్రేలుడుశక్తి సహాయమున

సహారా యెడారిని చక్కనిపూలతోటగాను, ధ్రువమండ
లములందలి మంచుకప్పులను డుల్లగొట్టి వానిని మానవ
నివాసార్హములుగాను చేయవచ్చుననికూడ శాస్త్రజ్ఞుల
మతమై యున్నది.

శాస్త్రపరిశోధనలపైన పరమాణువిజ్ఞానప్రభావము

ఆణవాస్త్రముల నుత్పత్తిచేయుటకుగాను ప్లూటోని
యము నుత్పత్తిచేయుటయు, పరిశ్రమాభివృద్ధికిగాను పర
మాణుశక్తిని ఉత్పాదించుటయు, స్థూణికలవలన నొదవు
ముఖ్యోపయోగములని చెప్పియుంటిమి. ఇప్పుడు స్థూణి
కలు సాధించిన మఱికొన్ని గొప్ప ప్రయోజనములనుగూడ
తెలిపెదను. స్థూణికలలో విపరీత సమాహారదశలోనున్న
స్థిరపీలువులు, యురేనియమునందేకాక, ఇతర ధాతు
ద్రవ్యములందుకూడ వ్యాఘట్టన వ్యాపారము సలుపునని
యును, తత్ఫలితముగా ఆయా ద్రవ్యములు చిచ్ఛేదనము
లగుచున్నపనియు మనము నేర్చుకొంటిమి. ఈ ద్రవ్యములు
కూడ రేడియమువలెనే, స్థూణికనుండి తీసివేయబడిన తరు
వాత సైతము, శక్తివంతమగుకాంతి స్ఫోరకత్వమును గలిగి
యున్నట్లు నిరూపించబడెను. రేడియమురీతిగనే, ఇట్టి
కృత్రిమ చిచ్ఛేదనద్రవ్యములు, వైద్యప్రపంచమున, గడ్డలు,
వ్రణములు, మొదలగు గుల్మరోగములకు చికిత్సచేయుటలో
నుపయోగించును. అంతేకాక ఈ క్రొత్తద్రవ్యములు శరీర

భాగములందుజొప్పించుటకుకూడ అనుకూలములైయున్నవి. రేడియమన్ననో అట్లు చొప్పించుటకు పీలుపడనిద్రవ్యము. గత ద్వితీయ మహాప్రపంచ యుద్ధములో ఈ కృత్రిమ చిచ్చేతన ద్రవ్యములవలన కలిగిన ఉపయోగ మింతింత కాదు. అదెట్లన :

మిలిటరీ ఆసుపత్రులలో రక్తనిధు (Blood Bank) లను స్థాపించి, దాతలనుండి రక్తమును ప్రోవుచేసి, పదిల పఱచి, రక్తములేని సైనికులకు, రక్తపూరణముచేసిన విధానము నెల్ల రెఱిగినదే. కాని ఒకానొకప్పుడు రక్తనిధులలో లభ్యమగు రుధిరమునకు రోగి రక్తనాళములలోనికి ప్రవేశించినతరువాత పాణివాయువును తనతోబాటు గొంపోవు శక్తిలేనిదై యుండెనని కనుగొనబడెను. దానివలన ఇంత శ్రమపడి ఇతరులనుండి లాగిన రక్తమునకు ప్రయోజనము లేకుండ పోయెను. రోగి రక్తవాహినిలోగల పూర్వకణములతోబాటు, ఎక్కించబడిన రక్తములోని కణములుగూడ కలిసిపోవుటచేత, ఎన్నివిధములుగా పరీక్షించినను, నాళములో నేవిధమగు లోపము జరుగుచున్నదో, ఎవరికిని గోచరము గాకుండెను.

ఈ చిక్కును చిచ్చేతన విశిష్టమగు ఇసుము తీర్చివైచెను. సాధారణముగా ఇసుమును ఔషధముగా వాడిన అది రోగియొక్క ఎఱ్ఱకణములలో అంతర్నితమైపోవును. ఇకనది కనబడదు. అట్లుగాక అది చిచ్చేతన విశిష్టమైనచో

అది ఎచ్చటనున్నను తనయునికిని, కాంతి స్ఫోరకత్వము ద్వారా ప్రకటించుచుండును. కనుక దాతకీ (Donor) చిచ్చేతన విశిష్టలోహము నిచ్చుటచే నాతనిరక్తము కాంతి స్ఫోరకముగా గావింపబడెను. అట్టిరక్తముచు గోగి కెక్కించగనే దొంగ దొరకిపోయెను.

చిచ్చేతన స్ఫోరకత్వముగల కణములడినికి రక్తము లోని స్వేతభాగమున కానవచ్చెను. కాబట్టి దాతయొద్ద నుండి రక్తము తీయబడినతరువాత అరుణకణములు చిట్టి పోవుచున్నవనియు, దానిమూలమున ప్రాణవాయువును వహించుశక్తి వానియందు నశించుచున్నదనియు తెలిసికొనబడెను. కనుక తృప్తికరముగా దాతరక్తమును భద్రపఱచు విధానములను కనుగొని శాస్త్రజ్ఞులు ఈ లోపము నివారించిరి. దానివలన అసంఖ్యాకములగు సైనికులప్రాణములు కాపాడుటకు వీలయ్యెను.

ఇట్లే గలగండము (Goitre) యొక్క గుట్టుమట్లను చిచ్చేతన విశిష్టమగు అయోడిన్ పట్టి ఇచ్చెను. పైనచెప్పబడిన చిచ్చేతన ద్రవ్యములలోని అవాంతర ద్రవ్యములు, రసాయన శాస్త్రవేత్తలకును, శరీర శాస్త్రవేత్తలకును, ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞులకును, కొత్త పరిశోధనమార్గములను చూపించి, అంధకారము తొలగించిన దీపకళికలయ్యెను. ఆహారము తిన్నతరువాత దానిగతి ఏమైపోవుచున్నదో అను అంశము ఈ పరిశోధనలలో నొక్కటియై యున్నది.

ఆహార పదార్థములలో నిమిడియున్న వివిధములగు దినుసు లేయేరీతిగా నొంటబట్టుచున్నవో, ఎంతెంతరక్తము లోనికి, ఎంతెంత ఎముకలలోనికి, ఎంతెంత స్నాయువులలోనికి హరింపబడుచున్నవో, అను నిట్టిసంగతులన్నియు నప్పటి వఱకు ముసుగులువైచికొని యుండెను. ఆహారమయములైన చిచ్చేతన పదార్థముల అవాంతరద్రవ్యము లుపయోగించుటవలన, ఈ ద్రవ్యములయొక్క పరివర్తనదశలను నిరూపించుటకు వీలయ్యెను.

ఈ ఆహార పరిశోధనలో మిక్కిలి విరివిగా నుపయోగించబడినది బొగ్గు, దానిఅవాంతరభేదమగు 'సి 13'. శరీర నిర్మాణమునందును, ఆహార పదార్థములందును, మిక్కిలి విరివిగానుండు ద్రవ్యమగుటచే నీ 'సి 13' అవాంతరము శరీరశాస్త్ర పరిశోధనలందు అతి భూమిమైన పరిశోధన ప్రపంచమునకు తలుపులు తెఱచినదయ్యెను. ఇంతవఱకు అగమ్యగోచరములుగా నుండిపోయిన పరమరహస్యములు ఎన్నో ఇప్పుడు విడిపోగలవని మనము విశ్వసించవచ్చును. నిదర్శనముగా ఇంతవఱకును వైద్యచక్రవర్తులను కిక్కురించుచున్న రాచపుండు (Cancer) యొక్క మూలకారణమేదో బయటబడవచ్చును. చిచ్చేతన విశిష్టమగు భాస్వరముతో ఈ మహా ఘోరవ్యాధికి ప్రశస్తమైన చికిత్సావిధానమును కనుగొన్నారని ప్రతికలలో చదువుచున్నాము.

పైని చెప్పిన విషయలనుబట్టి చూచిన పరమాణుశక్తి మూడువిధములుగా లోకోపకారక కార్యములకు వినియోగ పడగలదని బోధపడుచున్నది.

(1) రోగచికిత్సల కుపయోగించు చిచ్చేతనద్రవ్యములను బుట్టించుట,

(2) శాస్త్ర పరిశోధనలకు, పారిశ్రామిక పరిశోధనల కుపయోగించు చిచ్చేతనద్రవ్యములను, కిరణములను పుట్టించుట,

(3) ఇంటిపనులకు, పరిశ్రమలకు ఉపయోగించు లాగున శక్తిని, వేడిమిని పుట్టించుట.

పై మూడు ప్రయోజనములును వివిధ దేశముల ప్రాముఖ్యతలను హెచ్చించుటలో వివిధప్రకారములుగా సహాయపడగలవు. పరిశ్రమలలో వెనుకబడియున్న దేశములకు పరమాణుశక్తిని చేకూర్చుటలో ఒక విశేషము గలదు; అట్లుకాక పరిశ్రమలలో ఇదివఱకే పరిణతి నందియున్న అమెరికా బ్రిటనువంటి దేశములలో నెలకొల్పుటలో మఱొకవిశేషముకలదు. పారిశ్రామికముగా భారత దేశము, చైనాదేశము, మిక్కిలి వెనుకబడియున్నవి. దేశము మొత్తములో మనకున్న యంత్రశక్తి దరహాను మీద లెక్కగట్టిచూడగా తలఒకటికి రాగలశక్తి అమెరికాలో తలఒకటికి వచ్చుదానిలో 60 వ వంతు గుండ నుండదు. పశుస్వేదము, రైతు కూలినాలి కాయకష్టము

మీదనే నున పరిశ్రమలు 70% అధార పడియున్నవి; అమెరికాలోనో పశుమనుష్య స్వేదముపైన 4% మాత్రమే పరిశ్రమలు ఆధార పడియున్నవి. తక్కినదంతయు యంత్ర శక్తియే.

వివిధ దేశములయందలి యంత్రశక్తి సంపద లీదిగువ వివరించుచున్నాము.

దేశము	జనాభా (లక్షలలో)	తల 1 కి యంత్రశక్తి	తల 1 కి అర్థిక సంపత్తి
అమెరికా సం. రా.	1370	100	100
బ్రిటను	450	73	77
రష్యా	1620	18	35
భారత దేశము	3200	2 ?	11
చైనా	4200		
ప్రపంచము మొత్తము	20000	16	25

బ్రిటను అమెరికాలతో పోల్చిచూచిన రష్యాగూడ మిక్కిలి తక్కువ యంత్రశక్తిని గలిగియున్నది. చైనా భారత దేశముల విషయమై చెప్పనవసరమేలేదు. దేశము యొక్క పారిశ్రామిక సంపదగాని అర్థిక సౌభాగ్యముగాని అందలి యంత్రశక్తిపై నాధార పడియుండును.

అట్టిచో పరమాణుశక్తిని పారిశ్రామికముగా నుపయోగించుటకై ఏయే దేశములు తగియున్నవి? ముఖ్యముగా

అమెరికా, రష్యా, భారతదేశముల విషయములలో దీని నాలోచింతము. అమెరికాకు నూటికినూరువంతులు యంత్ర శక్తియు, ఆర్థిక సౌభాగ్యముగూడ సమకూరియున్నది. అమెరికా ఇంకను తనశక్తిని పెంచుకొనజూచుట మితిమీరి మెక్కుటయే యగును. మితిమీరి భుజించినవానికి అజీర్ణ దోషమువలన ఆరోగ్యముచెడులాగుననే, మితిమీరి యంత్ర శక్తిని అధికము చేసికొనుటవలనకూడ దేశమందలి ఆర్థిక, సాంఘిక విధానములందెంతో బరువు, దానికి ఫలితములైన చిక్కులు మేర్పడగలవు. ఇట్టిరీతిగా ఆర్థికవిధానములందు పుట్టిన అజీర్ణపుబరువునువదల్చుకొనుటకే ఇప్పుడు అమెరికా తంటాలు పడుచున్నదికూడను. అదియునుగాక పూర్వము నెలకొల్పబడిన యంత్రములతో పరమాణుశక్తిని ఉత్పత్తి చేయుటకు వీలులేదు. అనుక్రమవిక్రీయా స్థూణికలవంటి రాక్షసయంత్రములను క్రొత్తగా దానికై నిర్మింపవలసి యుండును. దానినిబట్టి దేశములో 100% వఱకు పూర్వ మున్న యంత్రసామగ్రి నిరుపయోగము కాగలదు. అమెరికాలో పరమాణు యంత్రస్థాపనమనగా అదివఱకున్న యంత్రసంపత్తికి నష్టము, క్రొత్తయంత్రస్థాపనములకు విపరీతమగు వ్యయము అన్నమాట. అది లాభములేనిపని. రష్యాలో కొంతవఱకు యంత్రశక్తి సమకొనియున్నను కావలసినంతగా లేదు. కనుక పరమాణుశక్తి రష్యాకు చాలవఱకు లాభదాయకము, దేశసంపత్కరము కూడనై యున్నది.

ఇక భారతదేశము. భారతదేశమునకు పరమాణు శక్తి యావశ్యకతనుగూర్చి చెప్పవలసిన, అంతర్జాతీయ పరమాణుశక్తి సంస్థలలో ప్రముఖసభ్యుడై ప్రఖ్యాతి నొందిన బ్లా కెట్ పండితుని ఉదహరించుటకంటె చక్కని పద్ధతి వేరొకటిలేదు. ఇవిగో ఆయన వచనములు.

“India, as the least industrialised country, stands, in the very long run, to gain the most from any technological developments which promise additional supplies of energy. She has ample supplies of Thorium and possibly also of Uranium, but she is too weak in industrial and technological resources to exploit Atomic Energy at present unaided”

Military and Political
Consequences of Atomic Energy
P. 91.

ఇతోధికముగా శక్తిని సమకూర్చుగల ఏ సాంకేతి కాభివృద్ధితెనను పారిశ్రామికముగా మిక్కిలి వెనుకబడి యున్న దేశమగుటచే, భారతదేశమున కే దీర్ఘకాలములో మిక్కిలి లాభదాయకములు కాగలవు. ఆ దేశమున విరివిగా ధోరియము లభించును; బహుశః వరుణముకూడ ఎక్కువగా లభించవచ్చును; కాని సాంకేతిక సౌభాగ్యమునకును, సరిశ్రమలకును చాల వెనుకబడియుండుటచే ఆ దేశము ప్రస్తుతము ఇతరసాహాయ్యము లేకుండ పరమాణుశక్తి లాభము పొందజాలనిస్థితిలో నున్నది.

పరమాణుశక్తి దేశములో కాలువెట్టుటయే జరిగిన
యెడల, ఆసోఫ్టన సమయమునందది ఎంత బ్రహ్మాండ
ముగా పనిచేయునో, పరిశ్రమల విషయమునందుగూడ
అంత బ్రహ్మాండముగానే పనిచేయగలదు. దేశమందంత
టను చిన్నచిన్న పారిశ్రామిక కేంద్రములు వెలయగలవు.
వానిని నడపుటకు కేంద్రప్రదేశములందు స్థాపింపబడు
అనుక్రమవిక్రియా స్థూణికాచోదితములగు వైద్యుతాగార
ములనుండి కావలసిన విద్యుచ్ఛక్తి చౌకగా లభింపగలదు.
మనకా, ముడిపదార్థములకు లోటులేదు. కనుక కావలసి
నంతగుడ్డ, పుష్కలముగా తిండి లభించగలదు. పరిశ్రమలు
అభివృద్ధినొందగలవు; దేశదారిద్ర్యము తీరగలదు; ప్రజలు
సుఖపడగలరు.

అధికముగా ఆహారవస్తువుల నుత్పత్తిచేయుటకై
గాలి యంత్రములను (wind-mills) అన్యదేశములనుండి
దిగుమతిచేసికొనుటకై ప్రభుత్వము ప్రయత్నించుచున్న
దని ప్రతికలలో చదువుచున్నాము. గాలియంత్రముల
ప్రసక్తి డాన్ క్విక్సోటును జ్ఞప్తికితెచ్చుచున్నది. ఇది పర
మాణుయుగము. గాలియంత్రములతో గాలిమేడలు కట్ట
బూనుకొనుట కాలమును వెనుకకు పరుగెత్తించుట వంటిది.
మనము కాలముతో పందెముగుట్టములపై ముందునకు పరు
గెత్తవలసి యున్నది. అమెరికానుండి మనము ప్రస్తుతము
పొందజూచు డాలర్ల సాహాయ్యమునకు బదులు పరమాణు

సాంకేతికాభివృద్ధికి పనికివచ్చు యంత్ర సాహాయ్యమును పొందినయెడల పారిశ్రామికముగను, రాజకీయముగను మన దేశము చాలత్వరలో ప్రాముఖ్యము నొందగలదు. ఈ సంగతి రాజకీయవేత్తలు గుర్తింపనగును. ఇంతియేకాక పరమాణు విజ్ఞాననౌక ముందునకు సాగిపోవుచున్నది. కొత్తకొత్త మార్గములలో పరమాణుశక్తి నుత్పత్తిచేయుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయత్నించుచున్నారు. ఇట్టిసమయములో మనము కాలగతిని రాట్నములకును, రంకుల రాట్నములకును బంధించుప్రయత్నము మానుకొని లోకముతోబాటు సడువ ప్రయత్నింతముగాక.

పరమాణు శక్తుత్పత్తికి నూత్నమార్గములు

మనము పరమాణుయుగము తెఱచిన మహావిజ్ఞాన ప్రపంచద్వారమున నిలువబడి యున్నాము. వరుణము నుండియేకాక భవిష్యత్తులో, పరమాణుశక్తిని పుట్టించుటకు కొత్తకొత్త విధానములుకూడ అవలంబింపబడ నున్నవి.

ప్రోటో ఆక్టినియం (Proto actinium) థోరియము (Thorium) అనుద్రవ్యములను విఘట్టనము చేయుట వలనకూడ పరమాణుశక్తి ఉత్పత్తియగునని ఇటీవల కనుగొనబడినది. రష్యా, విశ్వమయూఖ ప్రయోగముతో పరమాణుశక్తిని పుట్టించుటకు ప్రయత్నించుచున్నది. దాని

కొంతకే ఆ రెంజి ఫ్రీస్టేటులోని 11,150 అడుగుల ఎత్తుగల
ద్రె కెన్సుబర్గు శిఖరముపై, M. E. Huntly ప్రముఖులు
1947 సెప్టెంబరునుండి పనిచేయుచున్నారని చదువు
చున్నాము.

మున్నందు, వ్యాఘటన విధానమేకాక పరమాణు
శక్తి సుత్పాదించుట కితరవిధానములుగూడ బయలుపడ
వచ్చును. హీలియం గర్భములోవలె రెండు స్థిరపీలువులును,
రెండు ధనపీలువులును సమ్మేళన మగుటవలన తారకలం
దును సూర్యునియందును అంతర్భూతమగు మహాత్తు కలుగు
చున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు. అట్టి సమ్మే
ళన పద్ధతివలన భూచక్రములోగూడ పరమాణుశక్తిని
పుట్టించవచ్చునని కొందఱిమతము. ఆ పద్ధతివలన యురే
నియము వ్యాఘటనమునందుకంటె 10 రెట్లు ఎక్కువగా
వేడిమిని పుట్టించవచ్చును. ఇట్టివిధానము సాధ్యమగుసూచ
నలు కనుచూపుమేరలో కాన్పించుటలేదు. కాని వ్యాఘ
టన విధానమేకాక, పరమాణుశక్తిని ప్రసవింపజేయు
టకు ఇతరవిధానములుగూడ గలవనిమాత్రమే ఇది మనకు
తెలియజేయును.

సంతే పముగా, ఈ ప్రకరణములో మనము నేర్చు
కొన్న విషయములివి. హఠాద్విముక్తి నరికట్టి క్రమ
ప్రసార పద్ధతులలో నడపించినయెడల పరమాణుశక్తి
పరిశ్రమల కుపయోగించును. అనుక్రమ విక్రియా స్థూణిక

అందులకు సహాయకారి యంత్రము. దీనివలన యురేని
 యము విభాగమేకాక ప్లుటోనియమును క్రొత్త ధాతుద్రవ్య
 నిర్మాణముగూడ జరుగుచున్నది. కనుక ఇంధనములు
 దొరకవనిగాని, త్వరలో ప్రపంచములోని వరుణమం
 తయు చెల్లిపోగలదనిగాని జనులుపడు భయము తొలగింప
 బడినది. పరమాణుశక్తి ప్రజల కుపయోగ కరములగు
 వైద్య, నిర్మాణ, రాసాయనిక, భౌతిక, శారీరక, ఆర్థిక
 కాది శాస్త్రములం దెంతయో విప్లవముగల్పించి క్రొత్తపరి
 శోధనలకు దారిచూపినది.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగోఢ

తోమృదవ ఆధ్యాయము



విశ్వనిర్మాణ రహస్యములు — జడశక్తి, ప్రాణశక్తి — సాపేక్షవాదము —
అద్వైతసిద్ధాంతము — ప్రపంచప్రళయము — పరమాణుబాంబు — మూ
డవ ప్రపంచయుద్ధము — సాంఘిక రాజకీయ, అంతర్జాతీయ పరిస్థితులపై
పరమాణు విజ్ఞానముయొక్క ప్రభావము — ఉపసంహరించు.

కం॥ హరి మయము విశ్వమెల్లను
హరి విశ్వమయుండు సంశయమాపనిలే దా
హరి మయముగాని ద్రవ్యము
పరమాణువులేదు వంశ పావన వింటే.

ఆంధ్రభాగవతము — ద్వి. స్కం. ప. 17.

హరిమయము విశ్వము; హరి విశ్వమయుండు; హరి
మయముగాని ద్రవ్యము పరమాణువుగూడ లేదని పురా
ణము లుద్ఘాటించుచున్నవి. అట్టియెడ ఈ హరిపదార్థము
యొక్క నిజస్థితి యెట్టిది? విశ్వవ్యాప్తము లయియున్న
విద్యుచ్ఛక్తి, చైతన్యశక్తి, చిచ్ఛక్తులనుగూర్చియు, నక్షత్ర
మండల పరిభాగమునుండి కిందికి అవతరించుచున్న విశ్వ

మయాఖములను గూర్చియు పాతకులు వెనుకటి ఎనిమిది
అధ్యాయములలో కనుగొనియే యున్నారు. అణోరణీయ
మైన పరమాణుశక్తి లయకాల రుద్రాంశముదాల్చి పర
మాణు బాంబురూపమున మహతోమహీయమై విజృంభిం
చిన విచిత్ర కథాకథనముగూడ చదివియే యున్నారు.
ద్రవ్యము, శక్తులు అవతారభేదములేకాని మూలతత్వము
నందీ రెండు నొక్కటేయనియు గ్రహించి యున్నారు.
అట్టిచో హరిపదార్థమును విశ్వవ్యాప్తములయిన ఈ జడ
శక్తులం దేదియో ఒకటి యనవచ్చునా? అట్లనుటకు వీలు
లేదు. జడశక్తులు సవికారములు; పరిచ్ఛిన్నములు హరి
పదార్థము నిర్వికారము; అపరిచ్ఛిన్నము.

పై జడశక్తు లన్నింటినిమించినది ప్రాణశక్తి. ప్రాణ
శక్తికిని పరమాణుశక్తికిని పాశ్చాత్యులు ముడివెట్టిరి. జీవు
లకు చైతన్యముగల్గించు శక్తియే ప్రాణశక్తి. జీవత్ప్రకల
తులు రెండువిధములు. ఒకటి స్థావరములు; రెండు జంగ
మములు. వృక్షాదికములగు నుద్భిజములు స్థావరములు.
పశు పక్షి క్రిమికీటకాదులగు జరాయుజు, అండజు, స్వేదజ
ములు జంగమములు. మొక్కలకు పచ్చనిరంగు, కాడ,
రెమ్మలు, కొమ్మలుండును. అవి ఉన్నచోటినుండి కదలవు.
పురుగులు మొదలగునవి వివిధములగు రంగులను కలిగియుండ
వచ్చును; అనేక స్వరూపములతో నుండవచ్చును. అవి కదల
గలవు. ఒకచోటినుండి మఱొకచోటికి ప్రాకిపోగలవు.

కాని స్థావరములలో జంగమలక్షణములు కలవియు, జంగమములలో స్థావరలక్షణములు కలవియు మనకు కనిపించుట పరిపాటియే.. మొక్కలజాతిలో జేరియున్నను, క్లమిడోమోనాస్ (Chlamydomonas), యుగ్లెనా (Euglena), పాండొరినా (Pandorina), వోల్వాక్స్ (Volvox) అనునవి నీటిలో ఈదుకొని ఒకచోటినుండి మఱొకచోటికి పోగలవు. ఈతకన్నవైన తెడ్లవంటి అవయవములుకూడ ఈ మొక్కల కేర్పడియున్నవి. పురాణములలోని సోమలత జంగమలతయే.

అట్లే జంగమములలో స్థావరలక్షణములుగల ప్రకృతులున్నవి బార్నకిల్ (Barnacle) అనునది తాజేలువలె చిప్పమూపుగల జంతువులజాతికి 'చెందిసిజీవము. అది ఎల్లప్పుడు ఒకే ప్రదేశమున కంటిపెట్టుకొనియుండును. సాధారణముగా ఓడల అడుగుభాగము దాని జన్మస్థానము. అది కడలజాలదు. రామాయణములోని కబంధుడు కన్నులు, కాళ్ళు, తలలేని రాక్షసుడు. అతడు మ్రానివలె భూమి కంటుకొనిపోయి ఉన్నచోటినుండియే. యోజనదీర్ఘములైన బాహువులతో అందిసిజంతువులను పట్టుకొని గుండెలవఱకు వ్యాపించియున్న నోటిలో కుక్కుకొని మ్రింగెడివాడట. కబంధుడుకూడ బార్నకిల్ జాతికి చెందిసిజంతువు కావచ్చు నేమో అనిపించుచున్నది.

ఇక వీని ఆహారవిషయము. సామాన్యముగా మొక్కలు సూర్యరశ్మినుండి శక్తిని తమ యాకులలోని

పచ్చదనముతో నాహరించి దానిని భూసారముతో కలిపి ప్రోటీను (Protein) అను జీవకణముగా మార్చుకొని దాని వలన అభివృద్ధి నొందుచున్నవి. నోరులేని మొక్కలు, పాప మవి యేమిచేయగలవని మనసునుకొందుము. సన్ డ్యూ (Sundew), బటర్ వర్ట్ (Butter wort), వీనస్ ఫ్లై ట్రాప్ (Venus fly-trap) వంటి మొక్కలు ఈగలను, పురుగులను తమ ఆకులతో పట్టుకొని వానినితిని జీవించును. వృక్షములలోకూడ పెద్దపులి, సింహములవలెనే మాంసాహారులున్నవి. మార్గస్థులను, దారినిబోవు జంతువులను, వందల కొలది గజముల , దూరమునందుండి కూడ తమ తీగలతో కాళ్ళకుబందములువైచి దగ్గరకులాగుకొని వానినితిని జీవించు మృత్యువల్లికలు, రక్కసిపొదలుగూడ అరణ్యములలోనున్నవని ప్రతీతి. మొక్కలనుతిని జంతువులు జీవించును. జంగమ సృష్టిలోని జంతువులకు జీవకారణమైన పదార్థమును ప్రోటోప్లాజమ్ (Protoplasam) లేక జీవరసముఅందురు. ఈ జీవరసము లేలేత నీటిముంజెవలెను, బంకవలెను ఉండును. ఈ బంకలో 70 పాళ్ళు నీరే. ఈ నీరు ప్రోటీనులు అనబడు జీవాణువుల మయమైయున్నది. ఈ జీవాణువులు తిరిగి భిన్నభిన్న అంతస్తత్వములుగల ఆమినోఆమ్లు (Amino-acids) కూటములచే నిర్మింపబడుచున్నవి.

ఆమినోఆమ్లములు నత్రజని (Nitrogen), ఉదజని (Hydrogen), ప్రాణవాయువు (Oxygen), అంగారము (Carbon) అను ద్రవ్యముల పరస్పర సమ్మేళనమువలన పుట్టుచున్నవి. పై ధాతుద్రవ్యముల సమ్మేళన భేదములననుసరించి ఆమినోఆమ్ల భేదములు అనంతములు. అచేతనప్రపంచములోని అంగారాది ధాతుద్రవ్యములవలననే జీవత్ప్రకృతికి ప్రధానాధారమైన జీవరసము పుట్టుచున్నదనియు దానిమూలముననే పిపీలికాది మనుష్యపర్యంతముగల జీవులు పుట్టుచున్నవనియు పాశ్చాత్యుల మతమైన క్లిందుమూలముగా అర్థమగుచున్నది.

అంగారమనగా బొగ్గు (Carbon). ప్రాణవాయువు, ఉదజని, నత్రజని ద్రవ్యములలోలేని యేదో విలక్షణశక్తి ఈ బొగ్గులోనున్నది. పై మూడుద్రవ్యములందలి యణువులుచేరి జీవాణువులను సృష్టింపజాలవు. అంగారాణువు వానితో చేరినప్పుడే ఈ యద్భుతసృష్టి జరుగుచున్నది. అంగారాణువునకుగల విలక్షణశక్తి మూలమున తక్కిన మూడుద్రవ్యములతో అది కలిసినప్పుడు వేలు, లక్షలకొలది అణువులు ఒకదృఢమైన పితరముగా ఏర్పడగలుగుచున్నవి. అంగారాణువునకు గర్భముచుట్టును ఆఱు ఋణపీలువులు తిరుగుచున్నవి. అది తన వెనుకనున్న ద్రవ్యమగు బొర్రోను కంటే ఒక్క ఋణపీలువు ఎక్కువగను, తనతరువాతవచ్చు నత్రజనికంటే ఒక్కఋణపీలువు తక్కువగను కలిగియు

న్నది. కాని ఈ ఎక్కువ తక్కువలలో ఏవిధమగు విశేషమున్నదో చెప్పజాలముగాని, భౌతికసృష్టియొక్క ప్రాణసహితత్వమునకు, ప్రాణరహితత్వమునకును ఈ స్వల్పభేదమే కారణమని శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించుచున్నారు.

రాసాయనికశక్తులే జీవశక్తులకు కారణమనుట కొందఱకు విపరీతముగా తోచవచ్చును. కాని వోయిలర్ (Wohler) పండితుడు తనరసాయనశాలలో “యూరియా” ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) అను మూత్రపదార్థమును సృష్టించెను. పూర్వము అఘాతమగు ప్రాణశక్తియే కారణముగా జంతువులుజీవించుచున్నవని అందఱివిశ్వాసమైయుండెను. అట్టి జంతువిశేషముల సృష్టిరహస్యములన్నియు క్రమక్రమముగా మైనచెప్పబడిన అంగారాణువుయొక్క గారడీ పనులుగా నిరూపితము లగుచున్నవి.

జంగమస్థావర సృష్టిలోనేకాక ఈ సాదృశ్యధర్మములు చేతనాచేతనములందుగూడ కన్పించగలవు. వానపామును రెండుముక్కలు చేయుడు. తల వెనుకనున్నకొసకు మఱొక పృష్ఠమును, తోకముందున్నకొసకు మఱొక తలయు నేర్పడి రెండుముక్కలును రెండు విడి వానపాములు కాగలవు. అట్లే చుంబకమునుగూడ ముక్కలు చేసినయెడల ముక్కముక్కకు వేర్వేరుగా ఉత్తర దక్షిణ ధ్రువము లేర్పడగలవు. ధ్రువసహితములగు జీవాణువులుగూడ నున్నట్లు నిరూపితమైనది.

ప్రాణశక్తి, చుంబకశక్తి, కొన్నికొన్ని అణువిశేషములకు మాత్రమే ప్రత్యేకధర్మమే యున్నది. చిచ్ఛక్తి గూడ అట్టిదేయని పాఠకు లెఱిగియేయున్నారు. పర్యధిక పట్టికలో 6 వ సంఖ్యగల అణువు ప్రాణశక్తికిని, 26 నుండి 28 వ అణుగల అణువులు చుంబకశక్తికిని, 83 నుండి 94 వ అణుగల అణువులు చిచ్ఛక్తికిని కారణములై యున్నవని రసాయన శాస్త్రము చెప్పుచున్నది. దీనికి కారణమేమి? ఈ లక్షణములు ప్రభావములు కతిపయద్రవ్యములందే ఏలకన్నట్టవలయునని ప్రశ్నించిన రసాయన శాస్త్రములో సరియైన సమాధానము లభించదు.

“Chemistry suggests that, like magnetism and radio activity, life may merely be an accidental consequence of the special set of laws by which the present universe is governed.”

The Mysterious Universe,

P. 8.

చుంబకశక్తి, చిచ్ఛక్తులవలెనే జీవశక్తి కూడ, ఈజగత్తును నిర్వహించుచున్న ప్రత్యేకసూత్ర సంపుటముల యొక్క ఆకస్మిక ఫలితమేనని రసాయన శాస్త్రము చెప్పుచున్నది.

ప్రాణశక్తిని ఆకస్మిక ఫలితమనుటలో అర్థమేమి?

అర్వాచీన శాస్త్రజ్ఞులలో ప్రకృతియొక్క యాదృచ్ఛిక వ్యాపారమునుగూర్చి అనంతములగు వాదోపవాదము

లున్నవి. గ్రంథవిస్తరభీతిచే వానిని విడుచుచున్నాను.
ఒక్క విశేషముమాత్రమిట చెప్పకతీరదు.

సామాన్య మనుష్యదేహములోని వివిధ రసాయన
ద్రవ్యములనుతూకమువేసి, దానిలో ఇంతసున్నము, ఇంత
బొగ్గు, ఇంత పాణివాయువు, ఇంతనత్రజిని, ఉన్నదనియు,
వానిమొత్తపువిలువ యుద్ధము పూర్వపు ధరల ప్రకారము
0-6-7 పైసల కెక్కువ యుండదనియు శాస్త్రజ్ఞులంచనా
వేసిరి. వివేకానందుడు 0-6-7 పైసలతో అంతసున్నము,
అంతబొగ్గు, అంతనత్రజిని, అంత పాణివాయువు తానిచ్చెద
ననియు, వానితో తనకొక మనుష్యునిచేసి యిమ్మని శాస్త్ర
జ్ఞుల నడిగెననియు ఒక వృత్తాంతముగలదు. దానికి శాస్త్ర
జ్ఞుల సమాధానము చదువరులే ఊహించుకొనవచ్చును.

కారణ కార్యవాద మన్నివిషయములకును వర్తింప
జాలదనియు, మనకు అతీతమయిన విషయములలో కొన్ని
హద్దులను అంగీకరింపక శాస్త్రమునకు తప్పినదికాదనియు
సంభావ్యవాద సందర్భమున పాఠకులు గమనించియే
యున్నారు. అట్టిదే జీవశక్తిగూడను. ప్రపంచ పరిణామ
ములో జీవశక్తి ఏదో గాలివిసరుగా మన భూమిపై బడిన
దని అంగీకరించుటలో చాలబాధకములున్నవి. యాదృచ్ఛిక
కర్తవ్యము ఏ సమస్యకు నిజమయిన సమాధానముకాదు.
యాదృచ్ఛికముగా ఈ ప్రపంచముత్పన్నమయినదని అంగీ
కరించినయెడల, అది పుట్టక పూర్వము అంతయు మహాశూ

న్యముగా నుండియుండెనని యంగీకరింపవలసి వచ్చును. ప్రపంచము మహాశూన్యముగా నుండెనని ఏశాస్త్రములును అంగీకరించుటలేదు. పరిదృశ్యమానమగు ప్రపంచమంతయును సృష్టికి ప్రాకారమున సదూప్యమైన పరబ్రహ్మగనే యుండెనని ఉపనిషత్తు లున్ఘోషించుచున్నవి. సృష్టికావలసిన జీవులయొక్కయు, వస్తువులయొక్కయు అదృష్ట విశేషముచేత పరమాత్మకు సృష్టిచేయవలయునను ఈక్షణముకలిగెను.¹ అప్పుడు పరబ్రహ్మ తపస్సుచేసి లోకములన్నింటిని సృజించెను. సృజించిన ప్రపంచమందు తాను ప్రవేశించి దానిని చైతన్యవంతముగా జేసెను. పిమ్మట స్థావరజంగమములన్నియు నేర్పడెను. ఆతఃపూర్వము అవ్యాకృత నామరూపముగానున్న సృష్టిజీవుల అదృష్టవిశేషముచేతనే వ్యాకృతనామరూప మయ్యెను. ప్రపంచమంతయు భగవత్స్వరూపమే.²

1. ఆత్మావా ఇదమేక ఏవాగ్ర ఆసీత్ నాన్యత్కీర్జననమిషత్ సకాక్షత లోకాన్నసృజాఇతి — ఐతరేయోపనిషత్తు.

సదేవ సోమ్యేద మగ్ర ఆసీ దేకమేవాద్వితీయం తద్దేక ఆహుర సదేవేద మగ్ర ఆసీదేవేవా ద్వితీయం తస్మా దసతస్సజ్జాయత

— ఛాందోగ్యోపనిషత్తు.

2. “—సోఽకామయత బహుస్యాంప్రజాయేతి, సతపో తప్యత, సత పస్తప్త్యా. ఇదగ్ సర్వమసృజత, యదిదంకించ, తతస్పిచ్ఛ్యా, తదేవాను ప్రావిశత్ తదనుప్రవిశ్య సచ్చత్యచ్ఛాభవత్ — నిరుక్తంచా నిరుక్తంచ.”

తైత్తిరీయోపనిషత్ — మష్టానువాకః

ఇట్టి ప్రపంచములో పాణిశక్తి ఏవిధముగా నుద్భవించెను ?

“ఆత్మన ఏష పాణిజాతుతే” అనగా ఆత్మ నుండియే పాణిముపుట్టును అని ప్రశ్నోపనిషత్తు చెప్పుచున్నది. ఈ ఉపనిషత్తులో ప్రాణమునుగూర్చి చక్కని కథయొకటి కలదు.

పూర్వముక సారి దేహమునందలి పంచభూతములు జ్ఞానేంద్రియ కర్మేంద్రియములు తామే గొప్పవారనునియును తామే ఈ శరీరమును ధరించుచున్నామనియును మిక్కిలి గర్వముచెందెనట. అందులో శ్రేష్ఠమగుపాణిము “మీరు ఈ విషయమున మోహముచెందవలదు. నేనే ఐదుగా విభాగమునొంది ఈ శరీరమును ధరించుచున్నానని” పలికెనట. కాని ఆమాటకు పంచభూతములును, జ్ఞానేంద్రియములును ఒప్పుకోనందున పాణిము ఊర్ధ్వముఖముగా శరీరమునువిడిచి పోయెనట. పాణిములేనిది ఇంద్రియములుకూడ నిలువజాలవుకనుక అవికూడ పోతుటీగతో బాటు తేనెటీగలవలెనే ప్రాణమును వెంబడింపవలసివచ్చెను. అప్పుడు పాణిముయొక్క గొప్పదనమును గ్రహించి ఇంద్రియములు దానిని మిక్కిలి స్తుతించెనట.

ఈ కథలోని సారాంశమేమన పాణిశక్తి వేఱు, పంచభూతాత్మికమైన శరీరమువేఱు. ఇంద్రియవ్యాపారములు వేఱు. పాణిము నాధారము చేసికొనియే తక్కిన

ఇంద్రియములున్నవికాని ఇంద్రియములను, పంచభూతములను ఆధారముచేసికొని ప్రాణములేదు. సంవత్సరములకొలదిని రాహువులై సమాధిలోనుండి, ఆత్మశక్తితో ప్రాణశక్తిని స్తంభింపజేసికొని, పాంచభౌతికమైన శరీరమునకును, ప్రాణశక్తికినిగల భిన్నత్వమును లెస్సగా భారతదేశమునందలి హఠమోగులు నిరూపించియే యున్నారు. రాహుయనిక క్రియలనుండియే ప్రాణశక్తి పుట్టుచున్నదను పాశ్చాత్య సిద్ధాంతమే నిజమైనచో, ప్రాణమున కప్రాధాన్యతయు, శరీరమున కే ప్రాధాన్యతయు ఏర్పడవలసివచ్చును. కాని వాస్తవముగా ప్రాణమునుబట్టియే శరీరవ్యాపారములు జరుగుచున్నవనుమాట లోకవిదితమైన సత్యము. కనుక “ఆత్మన ఏష ప్రాణోజాయతే” అను ఉపనిషద్వచనమే రూఢమైనది.

అగ్నినుండి రవ్వలు బయలుదేరినట్లే భగవంతుని నుండియే ఈవరాసులన్నియు జనించి ఆయనయందేలయించుచున్నవి. ఆ పరమాత్మ ప్రకాశస్వరూపుడు, కాలస్వరూపుడు, అపరిచ్ఛిన్నుడు, సర్వవ్యాపకుడు, సర్వాంతర్యామి, జన్మాదిషణ్భవవికారరహితుడు, తాతాతరముల కతీతుడు. ఇట్టి పరమాత్మనుండియే ప్రాణశక్తి, మనస్సు, ఇంద్రియములు, అకాశాది పంచభూతములు జనించుచున్నవి. ఈ ప్రపంచమంతయు విరాట్పుష్పని శరీరమే. పరమాత్మవలననే సూర్యుడు జ్వలించుచున్నాడు.

సూర్యునివలన జీవులు చంద్రునియందు ప్రవేశించుచున్నవి.
 చంద్రునివలన వర్షముద్వారా పృథివిలో ప్రవేశించి
 ఓషధి వనస్పతులలో ప్రవేశించుచున్నవి. అట్టి ఓషధి
 వనస్పతులను భుజించు పురుషుల సంసార ప్రవృత్తిచే
 ప్రపంచమంతయు సృజింపబడుచున్నది. అని ముండకోపని
 షత్తున స్పష్టముగా వచింపబడినది. ఇదియే సవ్యును
 ఉపనిషత్సతము. 'వేర్వేరు ఉపనిషత్తులు' ఈ విశ్వసృష్టి
 ప్రకారమును వేర్వేరువిధములుగా వచించును. కొన్నింట
 ఆకాశము మొదట సృజింపబడినట్లున్నది. కొన్నింట
 ప్రాణము మొదలనియు, అన్నము మొదలనియు నున్నది.
 కాని సృష్టివాక్యములకు సృష్టియందు తాత్పర్యముకాదని
 చదువరులు గ్రహించనగును. దాదాకట్టుటకై దాని క్రింది
 భాగములో ముందుగా పచ్చిఇటుకలతోను కర్రలతోను
 అనిత్యమైన ఒకకప్పునుకట్టి; అసలుకప్పు తయారైన వెంటనే
 అనిత్యపుకప్పును తీసివేయుదుము. అట్లే అధ్యారోప అప
 వాదములచే నిష్ప్రపంచ నిర్వికార పరబ్రహ్మత్వభావము
 బోధించుటయే శ్రుతి భావము. కనుక 'కారణవారి'
 యన్నను, ఆకాశమన్నను, అన్నమన్నను, ప్రాణమన్నను,
 ఇవన్నియు పరమాత్మభావమును తెస్సగా నిరూపించు
 టకు వేసిన మెట్లే అనియు; ఈ మెట్లెక్కి స్వాభిదర్శనము
 చేయునప్పుడు మనకా మెట్లధ్యాన ఉండజాలదనియును
 గూడ చదువరులు గ్రహించునది. పై విషయములనుబట్టి

ప్రాణశక్తిని పరమాణుశక్తికి అంటుగట్టిన పాశ్చాత్య సిద్ధాంతములను కడుంగడు జాగరూకతతో మనము స్వీకరింపవలసి యున్నదని తెలిసికొనగును.

సాపేక్ష సిద్ధాంతము (Theory of Relativity) అద్వైత వాదము

రెండవ అధ్యాయము ప్రారంభమున వైజ్ఞానిక వ్యవసాయ సాధనములైన పొడవు, వెడల్పు మున్నగు మానములను గూర్చి వ్రాసియుంటిమి. తిరిగి వాని నొక్కసారి పరిశీలింతము. పొడవు, వెడల్పు కలిపి వానిని అచ్చుపోసిన విస్తీర్ణ మేర్పడును. జొన్నచేనిలో మంచెమీది కాపు బిడ్డను ఈచేని విస్తీర్ణ మెంతయని యడిగిన నాలుగు కుంచములని చెప్పును. పాపమతనికి అడుగులు, గజములు, ఎకరములు మున్నగు కొలతలు తెలియవు. ఆచేనిలో పండు పంటయే అతనికి కొలత. అతని చేతిలోని వడిసెలరాతికి గాని, పొలములోని జొన్న మొక్కలకుగాని ఈకొలతలవార్తలసలే పట్టవు. అత డేదిక్కుగా విసరిన వడిసెలరాయి ఆదిక్కున కే తనకున్న వేగముతో ఎగిరిపోవును. తనదారిలో అడ్డమైనది పెసరకాయలు కోసికొనుచున్న కాపు బిడ్డ చెల్లెలైనను, మూతివిటుగ గొట్టుటకు మొగమొగ పడదు. అట్లే ఏమూల నాటినను జొన్నవిత్తులు మొక్కలుగా మొలపక మానవు గూడను.

పొడవు, వెడల్పు గాక మూడవకొలత ఎత్తు, లేక లోతు, లేక మందము. ఈమూడింటిని కరుగబోసిన వస్తువుల డిరువు లభించును. ఈకాలువ లోతెంతని పల్లెటూరి రైతునడుగుడు. బట్టలు తడియుననియు, మొలలోతనియు చెప్పను. సి. డబ్బ్యు. డి. ఓవర్ సీయరు ఇంకను సరిగా లోతును కొలిచి గజములలోను, అడుగులలోను చెప్పగలడు. కాని కాలువలో పాటు నీటికిగాని, నీటిలో కొట్టుకొనిపోవు పుల్లముక్కకుగాని ఈకొలతలతో పని లేదు. నీరు పల్లమునకు పాటును. నీటిపాటుదల వేగమును బట్టి శీఘ్రముగనో, ఆలస్యముగనో పుల్లముక్క ఒక చోటినుండి మరొక చోటికి పోవును. ప్రకృతి శక్తుల కార్యములకు మానవ మానములతో ప్రమేయము లేదు.

శక్తి పదార్థమును లేక శక్తిస్వరూపమును న్యాయ శాస్త్రము కారణత్వముగానే గ్రహించును. కారణత్వమనగా పూర్వకాలనియత జాతీయత్వము--అనగా కార్యమునకు పూర్వము కార్యమున్నచోట ఏదియుండునో దాని ధర్మము. ఈ కారణత్వము సాపేక్షమైనది.

సాపేక్షమనగా నీరీతిగా వ్యాఖ్యానించవచ్చును. గోదావరి నదిలో ప్రయాణించుచున్న డరోతి స్త్రీమరులో పైఅంతస్తునుండి క్రింది అంతస్తునకు నేను దిగుచున్నా ననుకొనుదు. ఈసందర్భములో కదలుచున్న వస్తువులు మూడున్నవి. ఒకటి, ప్రవహించుచున్న గోదావరినది; రెండు

నదిలో నీటిని చీల్చుకొని పోవుచున్న స్త్రీమరు; మూడు, స్త్రీమరులో పైనుండి క్రిందికి దిగుచున్న నేను. నేను క్రిందికి దిగి నిలిచినా ననుకొనుడు. అప్పుడు నేను కదలుట లేదనగా కదలుచున్న స్త్రీమరును బట్టి చూచిన నేను కదలుట లేదన్నమాట. అట్లే స్త్రీమరునకు లంగరువేసి లోనా రనుకొనుడు. అప్పుడు ప్రవాహముతో పోల్చిచూచిన స్త్రీమ రాగియున్నదన్నమాట. నదీప్రవాహముకూడ ధవళేశ్వరము ఆనకట్ట నుండఱి ఆగిపోయిన దనుకొనుడు. అప్పుడు భూపరిభ్రమణముతో పోల్చిన యెడల నదీ ప్రవాహము ఆగిపోయినదన్నమాట.

కనుక నా అవతరణ క్రియ స్త్రీమరునకు సాపేక్షము. స్త్రీమరు కదలిక నదికి సాపేక్షము. నదీప్రవాహముభూమికి సాపేక్షము. భూపరిభ్రమణము సూర్య మండలమునకు సాపేక్షము. విశ్వజీవనము ఆనంత్యమునకు సాపేక్షము. ఇట్లు విశ్వాంతరాళమున జరుగు అన్ని వ్యాపారములు ఒకదాని కొకటి సాపేక్షధర్మములై యున్నవి. అంతే కాదు. అవ్యక్తనిధనములు, అవ్యక్తారంభములు, వ్యక్త

(1) తారామండల గోళముల పరస్పరాకర్షణములకు సరియగు ఉప పత్తిని కల్పించుటకై న్యూటను పండితుడు - లోకములు లోకములు లోకస్థులు తెగిన తుది నలోకమును పెంజీకటి కవ్వల - నిర్వికల్ప సమాధిలోనున్న ఆత్మవస్తువొకటి ఉండవచ్చుననియు, వ్యవహార దృష్టములగువస్తువులనుబట్టి ఆనిర్వికల్ప సమాధ్యవస్థను నిర్ధారణచేయుటకు సాధ్యము కాదనియు వచించెను

మధ్యములు అయిన అన్నిభూతముల జీవితములు, అపరిచిత్తమైన మహాకాలమునకు సాపేక్షములు. వివిధములగు పరిమాణములతో మనకు కన్పించు మహాపర్వతములు, సరస్సులు, సముద్రములు, దేశములు, అరణ్యములు, మహాకాశమునకు సాపేక్షములు. మహాకాల మహాకాశముల కలయికయే ఈ సంసారము యొక్క ఉనికికి ప్రధానకారణము. పైని చెప్పిన మూడుకొలతలు పొడుగు \times వెడల్పు \times ఎత్తు అనునవి వ్యాప్తిలక్షణములను తెలుపును. ఆ నూడింటితో కాలమును కొలతను గూడ గలిపి నాల్గింటిని కరుగబోసిన యెడల

In his Principia Newton had written

“It is possible that in the remote regions of the fixed stars, or perhaps far beyond them, there may be some body absolutely at rest, but impossible to know from the position of bodies to one another in our regions, whether any of these do not keep the same position to that remote body. It follows that absolute rest cannot be determined from the position of bodies in our region.”

1905 లో ఈజ్ఞాను పండితుడు “ఏప్రియోగము వలనగాని నిర్వికల్ప సంచలనము (Absolute motion) నిర్ధారణ చేయుట కడమీయని స్వభావముగలయది ప్రకృతి” యని వచించెను.

Nature is such that it is impossible to determine absolute motion by any experiment whatever.”

“ఆనంత్యము” (Continuum) అను సాపేక్ష జగత్తు సిద్ధమగుచున్నవి.

సాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము విశ్వమంతయు ఒక సబ్బునీటి బుడగ వంటిది. ఈ బుడగ నిర్మాణమునకు కారణమైన సబ్బుచురుగు మహాకాశముతో మిళితమైన మహాకాలము. బుడగయొక్క ఉపరిభాగమే మన సంసారము. ఇది అనంతము. కాని ఈ ఉపమానమున ఒకచిన్న వ్యత్యాసము కలదు. సబ్బునీటిబుడగకు రెండే కొలతలు. ఎత్తు \times వెడల్పు - దానివలె గాక సంసార బుద్బుదమునకు, పొడుగు \times వెడల్పు \times ఎత్తు \times కాలము అను నాలుగు కొలతలున్నవి. సాపేక్షవాదమును బట్టి మహాకాలప్రవాహముతో నిరంతర ప్రకంఠితమగు విశ్వాంతరాళమును మన మొక పెద్ద ఎండమావిగా మనస్సులో చిత్రించుకొననగును.

సాపేక్ష జగత్తులో పెద్దపెద్దవగు నక్షత్ర గోళములు మొదలుకొని చిన్నచిన్న అణువుల వఱకును ప్రతి పదార్థము, ప్రతిభూతము జగద్రేఖలు (World Lines) కలిగి యుండును. చిన్న చిన్న పోగులతో పెద్ద పెద్ద వగు వస్తువులు, పగ్గములు నేయబడినట్లే, సూర్యులు, జగద్రేఖ లేక మైబృహత్పదార్థములయొక్క భూరిజగద్రేఖ లేర్పడుచుండును. భిన్నభిన్నములగు గోళములనుండి వెల్వడు భూరి జగద్రేఖలు అన్నియు అల్లిబిల్లిగా అల్లుకొనుచు ఎప్పటికప్పుడు విడిపోవుచుండును. అంబరాంబరమున (ఆకాశమును

వస్త్రమున) పోగులుమారు చుండును. ఏజీవి కుండు జగ
ద్రేఖ ననుసరించి ఆ జీవిత మాకీతిగా సాగుచుండును.
ఆ రేఖ ఏనిమిషమందైనను పైన చెప్పిన అంబరాంబరముతో
ఒక్కస్థానమునందే సంగతము గలిగియుండును. అనగా
అనుక్షణము ఆ సంగతములు కూడ మారుచుండు నన్న
మాట. ఆ సంగతముల స్వభావము ననుసరించి ఆజీవి
యొక్క అనుభవములు భోగములు కూడ మారుచుండును.
ఆ రేఖకు కారణమైన జీవియో అణువో నశించిన రేఖయు
మొండిదై మొదలు నటకీన చెట్టువలె ఎండిపోవును.

నాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము దృశ్యమానప్రపం
చములోని పదార్థము లెల్లప్పు డొకరీతిగా నుండవు. నిరం
తరము మారుచుండును. విశ్వముకూడ నిరంతరము విస్త
రించి వ్యాకోచమునొందుచున్నది. రోదసీ గోళములన్నియు
ఒకప్పుడు కదియబడుటయు ఒకప్పుడు పరస్పరము దూర
ముగా జరిగిపోవుటయు స్వభావసిద్ధమేనని విజ్ఞానుల
మతమైయున్నది. జీవుల ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాసములు, పుట్టుట
గిట్టుట, సముద్రములోని ఆటు పోటు, ఋతువుల రాకలు
పోకలు, విశ్వాంత రాశముయొక్క సంకోచ వ్యాకోచములు
ఈయన్నింటిని బట్టి చూడగా ఈమార్పులు తమంతట
తాము జరుగుచున్నవనుటకు వీలులేదు. ఇట్టి విచిత్ర భౌతిక
మునకు అందలి వ్యాపారములకు మూలకారణమైన పదార్థ
మేవో ఉన్నది. కాని దాని నిదమిథ్యమని వర్ణించి చెప్పుటకై

మనభాషలో పదజాలములేదు. పదాభావముచుట్టి నేటి భౌతికవిజ్ఞానము ప్రపంచమును ఒకానొక గణిత గుహ్యముగా నిర్ణయించుచున్నది. పొడుగు X వెడల్పు X ఎత్తు అను కొలతలకు లోబడినవే ఋణపీలువులు గూడను. కాని రెండు ఋణపీలువులకు సంసర్గము కల్పించునది మాత్రము కాలమే.

భూత సృష్టికి కాలాదృష్టసత్వాదులు, అహంకారము కార్యములని నైయామికులు వచించిరి. ఈవిషయముచు మొదటి అధ్యాయములో చర్చించియే యున్నాము. ఈనైన్ పండితుని సిద్ధాంతము నైయామిక సిద్ధాంతమునే కాక అద్వైతసిద్ధాంతమును కూడ బలపఱచుచున్నది. సాపేక్షవాదము వలన దేశకాలములకు గలభేద మంతరించినది. వివిధములగు శక్తులకును పదార్థములకును గల భేదముగూడ అంతరించినది. ప్రకృతి వ్యాపారము లన్నియు యంత్రవశుగా జరిగిపోవుచున్నవనియు, కాలము గడచిన కొలది, భౌతికవిజ్ఞాన రహస్యములు విడిపోయినకొలది, ఈప్రపంచ యంత్రకీలక మేదో బయటపడగలదనియు గత ముప్పది మేండ్ల క్రిందటి వఱకు విజ్ఞానవేత్తలు ఆశించుచుండిరి. అప్పటికి లభ్యమైన విజ్ఞానమును బట్టి చూడగా ఏవోకొన్ని అణుసంఘాతములు ఆకస్మికముగా ఒకచోట కలిసికొని అంధప్రాయములగు కొన్ని శక్తుల బలవంతము వలన కొంతసేపు అర్థములేని కారువానాట్యమాడి, అలసి

పోయి చివరకు మహామృత్యులోకమున చిరశాంతి నొందు చున్నట్లు కనిపించెను.

ఈనాటి విజ్ఞానమును, సాపేక్షసిద్ధాంతమును బట్టి చూచిన యెడల విశ్వనిర్మాణము యంత్ర నిర్మాణమువలె లేదనియు; ఇది ఒక సంకల్పముగా, ఈక్షణముగా నవతరించినట్లున్నదనియు సూచితమగుచున్నది. పదార్థమయమగు జగద్రంగమునకు భావమయమగు అంతరంగమునకు పూర్వ మెట్టిసంబంధము లేదనుకొనుచుండిరి. కాని ఇప్పుడీ మహాజగద్రంగమును శాసించుచున్న సూత్రధారిగా మనస్సును గుర్తింపవలసి వచ్చుచున్నది. ఇచ్చట మనస్సనగా మన మనస్సులుకావు. మన మనః పరమాణువులన్నియు ఏ మహామనస్సులో భావములవలె విహరించుచుండునో ఆ మనస్సు లేక విశ్వకర్త సంకల్పమని గ్రహింపనగును..

మనస్సునుగూడ వైశేషికులు పరమాణువుగనే నిర్వచించిరని వ్రాసియుంటిమి.

సాక్షాత్కారే సుఖాదీనాం కరణంమన ఉచ్యతే

అయాగ పద్యాజ్ఞానానాం తస్మాణుత్వమిహేష్యతే॥

భాషాపరిచ్ఛేదము.

సుఖాద్యనుభవములను సాక్షాత్కరింపజేయు సాధనమును మనస్సందుము. యుగపద్ జ్ఞానోత్పత్తి లేనిదికనుక దానిని అణువుగా వ్యవహరింపదగును. యుగపద్ జ్ఞానోత్పత్తి యనగా ఏకకాలమున ఇంద్రియములన్నింటికిని విష

యసంయోగ మున్నను ఒక ఇంద్రియ వ్యాపారమువలననే జ్ఞానోత్పత్తి కలుగుట. సంగీత సభలలో జూడుడు. చెవులు రిక్కబెట్టుకొని వినువాడు ఒకచేతితో తాళము వేయుచుండును. మఱొకచేతితో ఉత్తరీయముకొనను గిర్మిమని త్రిప్పకొని పంకా వేసికొనుచుండును; తలనాడించుచుండును; భూభంగములు చేయుచుండును. గచ్చకాయలంత కన్నులు చేసికొని పాటకునిముఖము చూచుచుండును. నిజమునకు వాని ఇంద్రియములలో అప్పుడు పనిచేయుచున్నది శ్రోత్రమొక్కటే. ఇతరములు ఆనుషంగికములే—అవి అలవాటుచొప్పున వానియంతట నవే పనిచేయుచున్నవి. మనస్సుమాత్రము శ్రోత్రముతోనే లగ్నమై యున్నది. మనస్సు విభువై యుండునెడల శ్రోత్రమువలెనే ఇంద్రియము లన్నింటితోను సమానముగా సంగతమై యుండవలయును. నిత్యానుభవ మిందులకు విరుద్ధముగా నున్నది. కాబట్టి మనస్సు పరమాణువేనని నైయామికులు వచించిరి. ఏతావతా, అతిశీఘ్రముగా నది ఒక ఇంద్రియమునుండి మఱొక ఇంద్రియమునకు తగులుకొనగలదు. అందులకు గూడ దాని యణుత్వమే కారణమైయున్నది అని వారి మతము. పరమాణువును మనస్సుస్థిగానే పాశ్చాత్యులు నిరూపించుచున్నారు. క్రిందివాక్యములు చూడుడు:

“Perhaps with a nearer approach of actuality, we may think of electrons as objects of thought and time the process of thinking.”

The Mysterious, Universe. P. 106.

ఋణపీలుపులు రూపొందిన తలపులుగను, ఆ తలపుల ప్రక్రిమమే కాలముగను తలపోయుటలో బహుశః సత్యమునకింకను దగ్గటగానుండును.

పైవిధముగా అంతరంగ ప్రకృతికిని (mind) బహిరంగ ప్రకృతికిని (matter) గల వైరుధ్యము ఆ భాసమాత్రమేనని సాపేక్షసిద్ధాంతము ఋజువు చేయుచున్నది. క్రమక్రమముగా ప్రకృతి పదార్థములన్నియు ద్రవ్యమునుండి కాంతిగను, కాంతినుండి శక్తిగను, శక్తినుండి మనస్సుగను అవతరించు స్వభావముగలవిగా కన్పట్టుచున్నవి. సత్పదార్థము చిత్పదార్థములకు గల వ్యవస్థా భేదములవలన మఱొక విశ్వాతీతశక్తి ఈ ప్రపంచకార్యమును అనుశాసించుచున్నట్లు అంగీకరింపవలసి వచ్చుచున్నది.

జీవజగత్తుల వాస్తవ స్వరూపమును పరిణామ, వికార, వివర్త భేదములతో క్రమముగా విశిష్టాద్వైత, ద్వైత, అద్వైత వాదములు నిరూపించుచున్నవి. పాలుతోడుకొని పెరుగెనట్లే బ్రహ్మపదార్థమే జగత్తుగా పరిణమించుచున్నదని ఈ మతములు చెప్పుచున్నవి. సువర్ణపదార్థమే వివిధభూషలుగను, మృత్పదార్థమే ఘటశరావాది రూపములుగ నైనట్లే పరతత్వముగూడ జగదాకారము దాల్చుచున్నదను విషయము స్థూలదృష్టికి బాగుగానే యున్నను సూక్ష్మముగా విచారించినయెడల అందనేక బాధకములు కన్పట్టును. అందువలన వివర్తవాద సహకృత

మగు మాయావాదమును గ్రహించి శంకరుడు అద్వైత సిద్ధాంతమును స్థాపించెను.

జగత్తునకు వ్యవహారిక సత్త గలదు. ఇది మాయా కల్పితము. అనగా క్రిమికీట పశుపక్ష్యాదులతోను, వివిధ ద్రవ్యములతోను గూడిన ఈ జగత్తు వ్యవహారసిద్ధముగా మనకు అనుభవములో నున్నదియే, కాని అందలి వ్యవహార ముమాత్రము నిత్యముకాదు. ఈశ్వరుని మాయవలన జగత్తు ఉన్నది, జరుగుచున్నది అని మనకనిపించును. మాయ ఈశ్వరకల్పితము; అది సద్వస్తువుకాదు; అందు బ్రహ్మ జ్ఞానమైన నుండదు; కేవలము అసత్తునుకాదు. బ్రహ్మము నందు మాయవలన జీవజగత్తులు ఆరోపింపబడు చున్నవే కాని అవి ప్రాతిభాసికములు. పరమార్థదృష్టికి జగత్తెట్లు మిథ్యయో మాయకూడ నట్లే మిథ్య.

“బ్రహ్మసత్యం జగన్నిధ్యా” అని పురాణవాక్యము. బ్రహ్మము సచ్చిదానంద స్వరూపుడు. జీవబ్రహ్మముల కభేదము. మాయతో గలిసియున్నప్పుడు అది సగుణ బ్రహ్మమనబడును. పరమార్థదృష్టికి సగుణబ్రహ్మమన్నను నిర్గుణబ్రహ్మమన్నను ఒక్కటే. ఈశ్వరుడు మాయకు అధీశ్వరుడేకాని వశీభూతుడు కాదు. మాయను వశబటచుకొని సృష్టి నొనర్చుచున్నాడు. జీవుడు మాయకు వశీభూతుడు.

ఈ జగత్తు లేక సృష్టి అనాది. కల్పాంతకాలమున ఈశ్వరునియందు బీజాకృతిని అణగియుండి మరల తదనంతర సంకల్పసృష్టికి కారణమగుచుండును. జగత్తునగా సౌరజగత్తు ఒక్కటేకాదు. భూర్భువస్సువరాది ఊర్ధ్వ లోకములు, అతల వితల సుతలాది అధోలోకములు అన్నియుకలిసినదే బ్రహ్మాండము. అదియే జగత్తు.

నైయామికులు సృష్టికి ఈశ్వరుడు నిమిత్తకారణముగను, పరమాణువులు ఉపాదాన కారణముగను చెప్పుచుండురు. కాని అద్వైత సాంప్రదాయము ప్రకారము సాతె పురుగు తన గర్భమునుండి దారమునుదీసి గూడల్లునట్లే ఈశ్వరసంకల్పము ఈ జగత్తును నిర్మించుచున్నది.¹ సాతె పురుగు తన దారమును తానే దిగమింగి పైపైకి పోగలదు. అట్లే ఈశ్వరుడు తన సృష్టిని తానే దిగమింగి లయకార కుడుగూడ కాగలడు. జగత్తుననున్న వైషమ్య నైర్ఘృణ్య దోషములు ఆయననంటవు. పటమున కెడముగానుండి చిత్ర రచనచేయు చిత్రలేఖకునివలెనే సర్వేశ్వరుడుకూడ జగత్తున కతీతుడైయుండి జగత్తును సృష్టించుచున్నాడు. సాపేక్షవాదము ఈ సిద్ధాంతమునే ధ్రువపఱచుచున్నది. ఈ క్రింది వాక్యములను చూడుడు.

1. ఆసీదేకం పుంబ్రహ్మ నిత్యముక్త మవిక్రియం

తత్స్విమాయా సమావేశాద్భజ మవ్యాకృతాత్మకమ్॥

పంచీకరణము.

Modern scientific theory compels us to think of the creator as working outside time and space, which are part of his creation just as the artist is outside his canvas.

The Mysterious Universe. P. 134.

వర్ణపటమునకు వెలుపటనుండు చిత్రకారునివలెనే స్వీయసృష్టిలోని భాగములై యున్నను, కాలాకాశముల కతీతముగ నుండియే జగత్కర్త తనకార్యము నెఱపుచు న్నట్లు నేటి విజ్ఞాన సిద్ధాంతములవలన మనము విశ్వసింపక తీరకున్నది.

ప్రపంచప్రథమము

జగత్ సృష్టి యేరీతిగా జరుగుచున్నది చెప్పియుంటిమి. అది ఏవిధముగా క్రమక్రమముగా వర్ధిల్లునో, ఏవిధముగా ప్రళయము నొందునో ఇక విచారించుము.

రాత్రిపూట చాందినీకికట్టిన గాజుబుడ్లరీతిగా కోటానుకోట్ల తరబడిని ఆకాశములో మనకు కనిపించుచున్న చుక్కలు, మనకంటికి సామాన్యదీపకళిక లంతవిగా మాత్రమేతోచుచున్నను, నిజమునకవి కొన్ని భూమికంటె ఎన్నోరెట్లును, కొన్ని సూర్యునికంటె ఎన్నోరెట్లును పెద్దవైన బ్రహ్మాండగోళములని తెలిసికొన్నప్పుడు చాలమంది ఆశ్చర్యపడకమానరు. అన్నింటికంటె మనకు సమీపముగానున్న గోళమగుటచేత, అంత కాలవంతముగా

సూర్యగోళము మనకు దోచుచుండును. చుక్కలన్ననో సూర్యునికంటె ఎన్నో లక్షలరెట్లు ఎక్కువదూరమున నుండుటచేత అవి అంతచిన్నవిగా మనకు కనిపించుచున్నవి. ఈ గోళములన్నియు మన భూమివలెనే జీవకోటికి నివాసార్థములైనవా? భూమిపైన నున్నట్లే, ఘనపదార్థములు, ద్రవపదార్థములు, వాయుపదార్థములు, ధాతువులు, నక్షత్రములలోగూడ పాణిధారణ కనుకూలముగానుండునా? ఆయా గోళములందు ఏయే రకములగు జీవములుండును? ఇట్టి సమస్యలనుగూర్చి వైజ్ఞానికులు తీవ్రముగా ఆలోచించి, మనభూమివలె జీవకోటికి ఆశ్రయమైన గోళములు కోటానుకోట్ల మైళ్ళకు ఒక్కటిగూడ విశ్వాంతరాళమున లభింపవని నిర్ణయించిరి. సూర్యగోళమంతయు వాయుమయమైనదనియు, ఇట్టి వాయుమయ గోళములు బ్రహ్మాండమున ననేకము గలవనియు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి.

కాని ఈ నక్షత్రములకింత కాంతినిచ్చిన శక్తియేది? లక్షలాది సంవత్సరములు గతించినను నక్షత్రములు కొంచెముకూడ తగ్గనిలాగున తమ ప్రకాశమును ఏరీతిగా నిలుపుకొన గలుగున్నవి? ఆకాశములో హఠాత్తుగా కొన్నిచుక్కలున్నట్లుగానుండి పగిలి భస్మమైపోవుటయు, వానిస్థానమున కొన్ని సంవత్సరములవఱకు తెల్లని కావిరులు కనిపించుటయు గూడ చాలమంది చూచుచునే యుందురు. ఈ మాన్యుల కర్థమేమి? ఇట్టి ప్రశ్నలుగూడ వైజ్ఞానికు

తెదుర్కొని పరిశోధనలుజరిపి, ఇదంతయు పరమాణు క్రియా ప్రకారమే యని స్థిరపఱచిరి.

భూగోళమునందు మనకు లభ్యమైన అణుగర్భముల చుట్టును ఋణపీలుక వచము లున్నట్లు కనుగొని యున్నాము. చిచ్చేతన క్రియాకాండములో ధాతువులుగూడ ఒకదాని నుండి మఱొకటిపుట్టుట సంభవమేననిగుర్తించియున్నాము. చిచ్చేతన వ్యాపారములో ఒక ధాతువు మఱొక ధాతువుగా రూపొందినప్పుడు గామాకిరణములుగాని, కాంతిగాని బయటి కుఱుకుచున్నదని కూడ తెలిసికొని యున్నాము. ఈ జ్యోతిర్నిర్గమనము పరప్రయత్నము అవసరము లేకుండ నైసర్గికముగా జరుగగలదని కూడ పూర్వము గ్రహించియున్నాము. ఇట్టి చిచ్చేతన వ్యాపారమే, ఇట్టి ధాతువిపర్యాసమే, ఇట్టి సహజకాంతిప్రసారమే, సూర్యగోళమునుండియు తదితరస్వయంప్రకాశకగోళములనుండియు వచ్చుచున్న కాంతియని శాస్త్రజ్ఞులు ఋజువు చేసిరి.

ఈ రహస్యములన్నియు పట్టియిచ్చి విశ్వాంతర్యములను మానవులకు కరతలామలకము గావించినది పరమాణు విజ్ఞానమే. రేడియములో గాని, వరుణములోగాని, థోరియములోగాని అణుగర్భము బద్ధలగుటయు, అందుండి ఆల్ఫాకణములు, కొన్ని జ్యోతిఃపుంజములు లేచిపోయినట్లే

సూర్యగోళమున గూడ నిరంతరము, అణుగర్భ విఘట్టన వ్యాపారము అంతలేక జరుగు చుండును. తత్ఫలితముగా వచ్చినశక్తి కొంత కాంతిరూపము, కొంత వేడిరూపమువత్తి మనకు చేరుచున్నది. కాని సూర్యునిలో జరుగు చిచ్చేతన వ్యాపారము రేడియము, థోరియము, వరుణములలో జరుగు వ్యాపారము వంటిది కాదు.

సూర్యునిలో గూడ భూమిపై నున్న 94 ధాతు ద్రవ్యములు ఉన్నట్లు, రశ్మి విభాజని ప్రయోగముల వలన ఋజువైనది. కాని అందలి అణువులకు మాత్రము, ఋణపీలుకవచము లుండవనియును, అందలి అణువులు పరస్పర సమ్మేళనము అగుట వలననే చిచ్చేతనాగ్ని పుట్టుచున్నదికాని, ఆణవాస్త్రమునందు జరుగురీతిగా, అణుగర్భ వ్యాఘట్టనమువలన అది పుట్టుట లేదనియు, శాస్త్రజ్ఞులు తలంచు చున్నారు. సూర్యగోళమును నిరంతరమును ఈరీతిగా మండించుచున్న ప్రధాన ధాతువు ఉదజని యనియు, ఆ ఉదజని కొన్ని పరిణామములనుపొంది, సౌరముగా మారుచుండుననియు, ఈమార్పుల ఫలితముగా వెలి కుఱుకుచున్న శక్తియే సూర్యగోళము నుండి కాంతి, వేడి రూపములుగా మనకు కనిపించు చున్నవనియు శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి. కాని శక్తి ఉత్పన్నమగుటకు ద్రవ్యము కొంత నశించవలయునని పూర్వము మనము చదివియున్నాముగదా, ఈవిధముగా నిరంతరము

సూర్యగోళమునుండి వేడి కాంతి రూపములుగా శక్తి నిర్గమించుచున్నదన్నచో, అందలి ఉదజని మున్నగు ద్రవ్యములు గూడ కొంత తఱుగుటలేదా అని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. ఔను; ప్రతిక్షణమునందును సూర్యగోళములో, 4,200,000 టన్నుల బరువుగల ధాతువు నశించి శక్తిరూపమున మారుచున్నదని శాస్త్రజ్ఞు లంచనా వేసిరి. అట్లయిన కొన్ని సంవత్సరములలో సూర్యగోళము నశించి పోవునా అని గూడ కొందఱకు సంశయము కలుగవచ్చును. అదికూడ నిజమే. సూర్యుని ఆయుఃప్రమాణము ఇంకను 1500 కోట్ల సంవత్సరములని మాత్రమే శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించినారు. కాని సూర్యగోళము నశించు దనుక భూగోళమును నాశనము చేయకుండ శాస్త్రజ్ఞులు విడచినప్పడుగదా భూప్రజలు భయపడుటకు కారణముందును? సూర్యునియందు ఏప్రకారముగా చిచ్చేతన క్రియాచక్రము తిరుగుచుండునో తెలిసికొన గోరువారు అనుబంధమును చూడనగును. కాని సూర్యగర్భములోని ఉష్ణత 2 కోట్ల డిగ్రీలు. గోళోపరిభాగమున కనుపించు వేడికంటె గర్భము 3000 రెట్లు తీవ్రతగలది. ఒత్తిడి గూడ అట్లే ఉండును. భూమి ఉపరిభాగమున లభ్యమగు ఒత్తిడికంటె, 90 కోట్ల రెట్లు ఎక్కువ ఒత్తిడి సూర్యగర్భమున నుండును. ఇట్టి తీవ్రమైన పరిస్థితులలో, ఉదజని అణువులు, కేవలము గర్భస్థ ధనపీలు మాత్రములే పైనుండు ఋణపీలువులను

పోగొట్టుకొని, బంతులవలె ఒక దానితో నొకటి సంఘర్షించుకొనుచుండును. ధనపీలువుల అన్యోన్య సంఘర్షణము అత్యంత మగు పౌనఃపున్యముతో జరుగు చుండుటవలన గోళమునుండి బయలువెడలు కాంతి ప్రసారము గూడ ఎడ తెఱచి లేక ధారావాహికముగా జరుగుచుండును.

మనుష్యుల జీవితమునందువలెనే స్వగోళముల జీవితమునందుగూడ జననము, వృద్ధి, తుల్యము అను నీ మూడవస్థలున్నట్లు మనము తెలిసికొనగలము. ప్రారంభమున నీహారిక (Nebula) అనబడు అతిసూక్ష్మ ప్రకృతి నుండి చుక్కల జనన మారంభించును. ఈ నీహారిక లెట్లుండునో ఇంతవఱకెవ్వరు చూచినవారు లేరుగాని 'ఈథర్' వలెనే ఇదికూడ ఒక ఊహామాత్రమగు ప్రకృతిగా శాస్త్రజ్ఞులు స్వీకరించిరి. కొన్ని ఆకర్షణ శక్తులవలన ఈ నీహారికా పుంఖములు దగ్గఱకు లాగబడుటచేత అందులోని విరాట్కణములకు చలనము గలిగి, ఆ చలనము వలన కొంత చైతన్యము, వేడిమి పుట్టును. ఆవేడిమి 200,000 డిగ్రీల వఱకు వచ్చినప్పుడు, అణుగర్భారంభక క్రియలు లేక పాకజ క్రియలు పుట్టును. ఈ క్రియలవలన అందలిశక్తి మఱింత అభివృద్ధి నొందును.

ఈ దశలో గురూదజని అణువులు (ఒక ధనపీలువు ఒక స్థిరపీలువు గర్భమున గలవి) పరస్పర సమ్మేళనము

నొంది, సౌరముగా మారును. గోళములోని గురూదజని అంతయు ఈ విధముగా కొన్నాళ్ళకు వ్యయముకాగా, తరువాత 10,000 సంవత్సరములవఱకు ఆగోళము క్షీణింప సాగును. అట్లు క్షీణించి క్షీణించి దానిలోని వేడిమి 5,000,000 డిగ్రీల వఱకు పెరిగినదగును. అప్పుడు అందులోని విధియము, బెరిలియము, బోరోను మున్నగులఘుద్రవ్యములు గూడ నశించి సౌరముగా మారును. ఈ ద్రవ్యములు గూడ పోయినపిదప గోళములోని వేడిమి ఇంకను పెరిగి 2 కోట్ల డిగ్రీలకు సమానమగును. అనగా ఇప్పుడు సూర్యగోళములో గల ఉష్ణతకు సమానమగునన్నమాట. ఈ దశలో ఆ గోళము సహస్రకోట్లబ్దములు జీవించును. ఇదే ఒక గోళముయొక్క ఆయుఃప్రమాణములో మహాభాగము. ఈదశలో గోళము తనయందున్న ఉదజనిని (సామాన్య విధమైనది) సౌరముగా మార్చుకొనుచు తత్ఫలితముగా వచ్చు శక్తిపై నాధారపడి యుండును. ఇట్లు ఆ గోళములో నున్న ఉదజని అంతయు వ్యయముకాగా తరువాత ఏమగును? అన్న విషయమును గూర్చి పండితులు భిన్న భిన్నాభిప్రాయములు కలిగియున్నారు. కొందఱు ఆ ప్రకారముగా గోళము క్షీణించిపోవుచునే ఉండునని భావించిరి. మఱి కొందఱు ఆ దశలో గోళము భిన్నమైపోయి రెండుగా నగునని తలపోసిరి. ఏదెట్లయినను, గోళములోని ఉదజని వ్యయమై పోయిన స్థితిలో ఆగోళమునకు వార్ధక్యము

వచ్చిన దన్నమాట. అప్పుడు దానిని శ్వేతవామనము (white dwarf) అని అందురు. పండ్లూడి, తలనెరసి, శరీరము ముడుతలుపడి, కన్నులు పొరలు గ్రమ్మిన ముసలి వానిదశ ఎట్లుండునో, శ్వేతవామనముల దశకూడ అట్లే యుండును. ఇదికూడ దాటిన పిమ్మట గోళము నురణదశ నొందును. అప్పుడు దానిని కృష్ణవామనము (Black-dwarf) అందురు. కృష్ణవామనములు కంటి కగుపడని వగుటచే అవి నిజముగా ప్రపంచమున నున్నవో లేవో సంశయాస్పదమయిన విషయమై యున్నది.

కాబట్టి తారాజీవిత చరిత్రలోని వివిధములగు దశ లీక్రింది విధముగా నుండునని చదువరులు గ్రహించనగును.

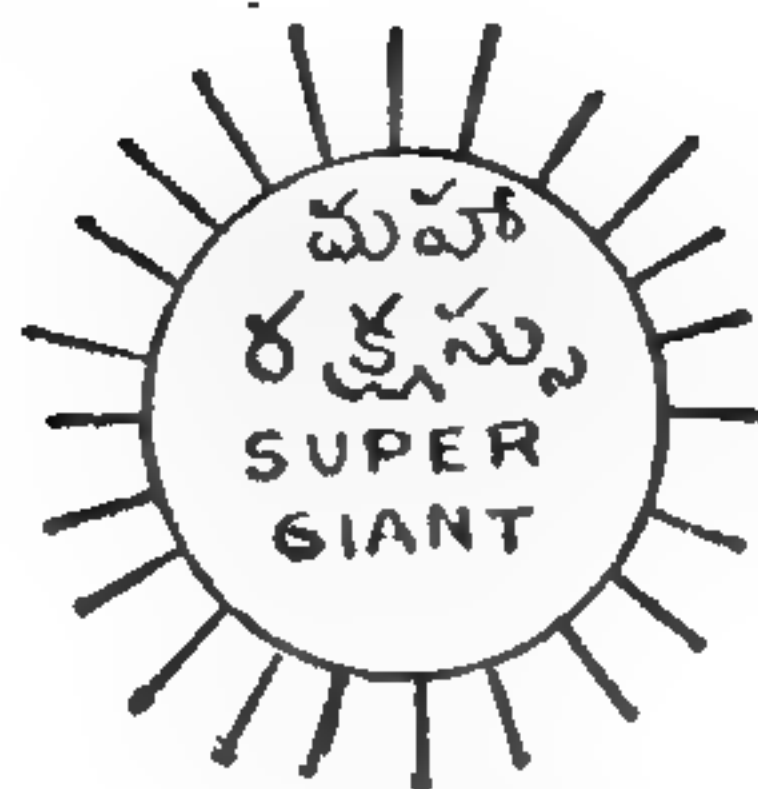
(24 వ పటము చూడుడు.)

మఱొక చిత్రమైన విషయముగూడ ఖగోళ పరి వర్తనములందు శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. 1918 వ సంవత్సరములో 'నోవా ఆక్విలే' అను తార ఉన్నదున్నట్లుగా ఒక్కగంటలో రెట్టింపు ప్రకాశము గలదై, తనచుట్టును ఉష్ణవాయువులను ఉద్గారింపసాగెను. ఆవాయువు గంటకు 40 లక్షల మైళ్ళ వేగముతో బయటికివచ్చుచు. 6 నెలలగు సరికి దూరదర్శినీ యంత్రముతోగూడ చూడసాధ్యమై, ఆ తార చుట్టును వస్త్రమువలె వెలుగుమబ్బు కప్పుకొని యున్నట్లు కనిపించుచుండెను.

తారాజీవిత క్రమము.



నీతలము.



200,000౦౦

గురూదజనినిసౌరము
గామార్చుకొనును.



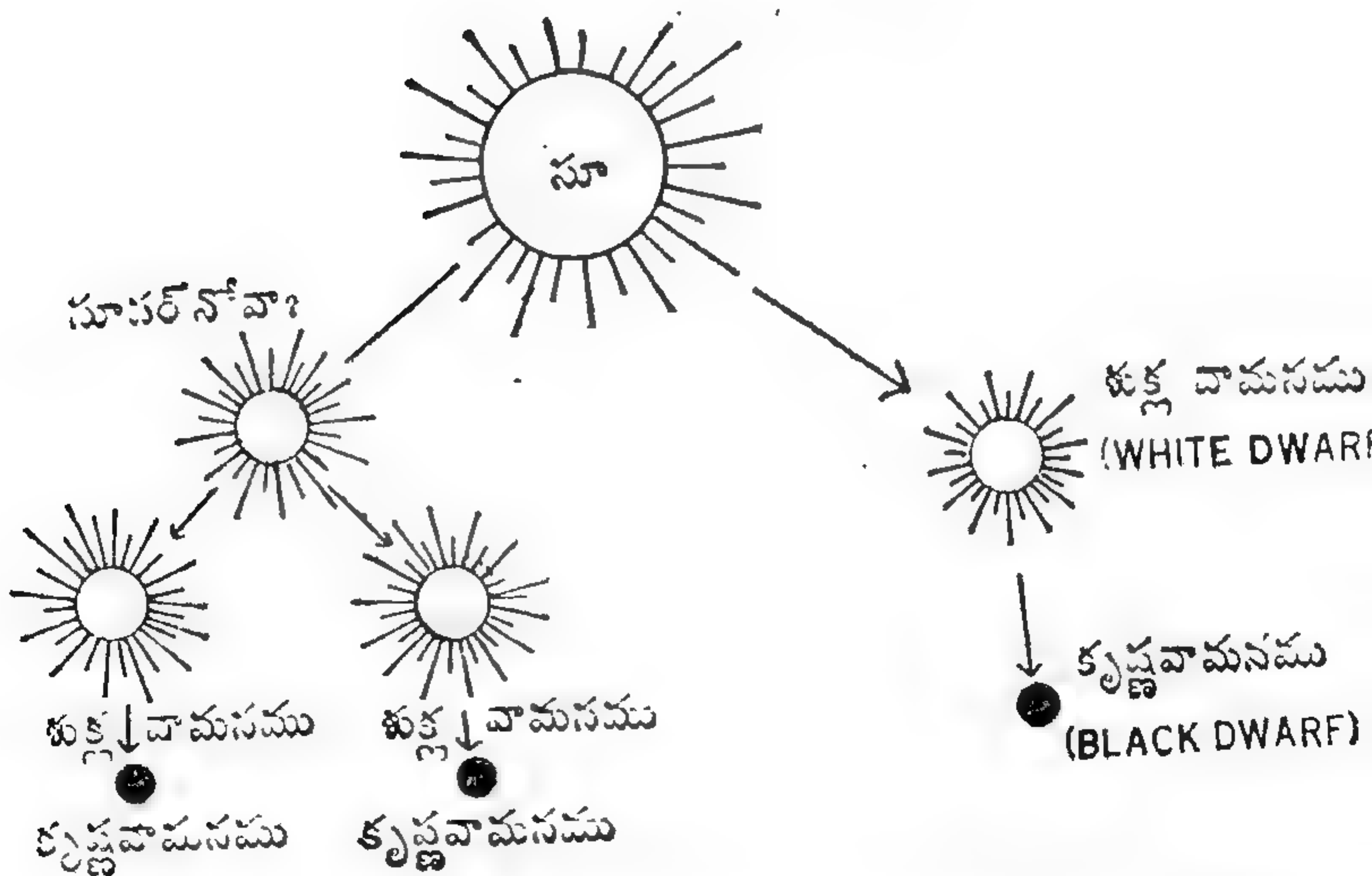
5,000,000౦౦

లిథియముబెరిలి
యముబొరోను
లనుసౌరముగా
మార్చుకొనును.



20,000,000౦౦

ఉదజనిని సౌర
ముగామార్చు
కొనును.



పై చిత్రములో తారాగోళముల ఉదయమునుండి అస్తమ
యము వఱకుగల వివిధదశలు నిరూపింపబడినవి.

13390

1934 లో 'నోవా హెక్టర్' రెండుగా బద్దలై ద్విముఖముగా చెదరి పోయెను. ఈరీతిగా రోదసి కుహరమునందు అప్పుడప్పుడు జరుగుచుండు తారకా గోళ ప్రళయములకు సరియయిన కారణములు నిరూపింపజాలక శాస్త్రజ్ఞులు తికమక పడుచుండిరి. ఆణవ విజ్ఞానము అభివృద్ధి నొందుటవలన ఈ పరివర్తనములను శాస్త్రజ్ఞు లీరీతిగా సమన్వయించుచున్నారు.

అణు సముదాయముతో సుస్థిరమైన మహాగోళము నిలుకడగా నిర్మించుట దుస్సాధ్యము. కైలాసశిఖర మెత్తున గాలిబుడగలను కుప్ప వెట్టుటకు సాధ్యముగాదుగాదా. ఏలన మైనన్న బుడగల బరువు వలన క్రిందివరుసల లోనివి బద్దలై పోగలవు. ఆవిధముగానే పరమాణు సముదాయముతో సూర్యగోళమువంటి బృహద్గోళములను నిర్మించుట దుస్సాధ్యము. వాని బరువవి మోయజాలక ఒకానొక దశలో ప్రేలిపోగలవు. ఆవిధముగా ప్రేలుచున్నవే మనకు గనబడు చుక్కల ప్రేలుడులుగూడ.

కనుక నీహారికల వలన గోళము అంకురించు ననియు, అది భూయిష్టాంశలో తణిగిన కొలది అందలి వేడిమి యెక్కువై క్రమక్రమముగా అందలి ధాతువులు (ఉదజని వగైరాలు) సౌరముగా మారుననియు నేర్చికొన్నాము. దీనినిబట్టి సూర్యుని వేడిమిగూడ కొంత కాలమునకు పొగి కోటి భరింప శక్యముగానంతగా ఎక్కువగుటకు కూడ.

అవకాశమున్నదని గ్రహించనగును. శాస్త్రజ్ఞులు కూడ ఇట్లే వచించిరి.

“Gamow has shown that in its present hydrogen consuming stage the sun will far from gradually cooling down, become hotter and brighter all the time. Shortly before its hydrogen supply is exhausted, it will radiate a hundred times more heat and light than it does now. By then the oceans and lakes on the surface of the earth will have boiled away and the last evidence of life will have vanished long before.

* * * * *

According to laws of probability we are more likely to perish by famine, pestilence or by a man-made atomic bomb than by the action of a celestial one.

What is atomic energy?

K. MENDELSSOHN.

P P. 111-115

ఉదజని నాహరించుకొనుచున్న ఇప్పటిదశలో క్రమక్రమముగా చల్లబడుటకు మారుగా, సూర్యగోళము మఱింత వేడిగను, మఱింత తేజస్వంతముగను కాగలదని గామోపండితుడు నిరూపించెను. తనలోని ఉదజనిద్రవ్యము చెల్లిపోవుననగా అది ఇప్పుడు ప్రసరింపజేయుచున్న దానికంటె వంద రెట్లెక్కువ కాంతిని వేడిని ప్రసరించ గలదు. అప్పుడు భూమిపైనున్న మహాసరస్సులు, మహా

సముద్రములు ఉడికిపోగలవు. జీవరాశి కడపటిచిహ్నములుకూడ లేకుండ అంతకుముందే కడతేరగలదు.

కాని సంభావ్యవాదమునుబట్టి చూడగా దైవికములైన కారణములకంటె, కఠవు, కాటకము, లేక మనుష్యసిర్గితమైన ఆణవాస్త్రమువలననే మనము నశింపగలమని తోచుచున్నది.

పైవాక్యములు ఈ క్రిందిభాగవత పద్యముతో పోల్చి చూచిన ప్రాకృతప్రళయమునుగూర్చి ఆర్యులు లెంత చక్కగా భావించినారో చూడుడు.

సీ॥ అంతలోకేకున కవసానకాలంబు వచ్చిన నూతేంద్రు వసుధలోన
వర్షంబులుడిగిన వడిదప్పి మానవుల్ దప్పి నాకట జిక్కి నొప్పి నొంది
యన్యోన్యభక్షులై యాకాలవశమున నాశ మొందెద రంత నవినసఖుడు
సాముద్రదైహికక్షాజాతరసముల జాతురి కిరణాలి చేతగాల్చు
సంతఃగాలాగ్నిసంకర్షణాభ్యమగుచు, శఖిలదిక్కులయంగనాక్రమించు,
నట్టియెడ నూలు వర్షంబు లాదుకొనగ, వీకతోడుతవాయువుల్ వీచునపుడు.

భాగవతము

ద్వాదశస్కంధము — 23

కాని యెన్నడో జరుగనున్న ఆపత్తునకై నేటినుండి మనము విచారింప నక్కఱలేదు. ఆణవశక్తి బ్రహ్మాండమగు రౌద్రరూపముతో ప్రపంచముపై నవతరించినది. దానిని సవ్యముగా నుపయోగించుకొన్నయెడల లోకకళ్యాణకరములగు విధానములున్నవి. దానిని ఆశ అసూయాదిక

ములతో ప్రయోగించిన పిశాచరూపముదాల్చి అది జగత్తును సంహరించుటయు వాస్తవమగు విషయమే. అప్పుడే ఈ పిశాచము తృతీయ ప్రపంచ సంగ్రామరూపమును ధరించి ప్రజల మనఃపీఠములపై భయోత్పాత తాండవ మాడుచున్నది. ఈ తాండవ విన్యాసములను గూర్చి కొంచెము చర్చించెదము.

పరమాణుబాంబు - మూడవ ప్రపంచ యుద్ధము

మానవజాతికి ప్రపంచయుద్ధములు మామూలైపోయినట్లున్నవి. గత ముప్పది సంవత్సరములలో బ్రిష్టాండములయిన ప్రపంచ యుద్ధములు రెండింటిని మనము కన్నులార చూచియున్నాము. యంత్రవిజ్ఞాన మెక్కువయిన కొలది మంత్రాంగతంత్రాంగ విధానములు, దానితోపాటు సామాజ్యాధికార వాంఛాజ్వరములు, వివిధ దేశములందలి రాజకీయ వేత్తల కెక్కువగుచున్నవి. ఈమదోన్నాద జ్వరములో పాపము లేదు; పుణ్యములేదు, ధర్మములేదు; నీతి లేదు, కరుణలేదు; ఏమియులేదు. ఏవిధముగా నైనను తమ వాంఛ లీడేరుటయే రాజ్యాధినేతల పరాకాష్ఠ.

పూర్వము యుద్ధము చేయుటకు కొన్ని కట్టుబాట్లుండెడివి. యోధులు ఎదుటబడి పోరాడవలెను. చాటుగానుండి మోసగించి చంపరాదు. యుద్ధములో మడమ త్రిప్పుకూడదు. పలువు రొకనిపై కవియ జనదు. స్త్రీ శిశు వృద్ధు

లపై అస్త్రప్రయోగము చేయరాదు. సూర్యాస్తమయ
మయినతరువాత యుద్ధముచేయరాదు. ఇటువంటి మర్యా
దలతో చేయుదానిని ధర్మయుద్ధమని పెద్దలు వచించిరి.
పగలెల్ల యుద్ధముచేసి సూర్యుడస్తమించగానే ఒండొరుల
శిబిరములలోనికి వెళ్ళి చదరంగమాడుకొన్న హిందూ
తురుష్క భూపతులను గూర్చిగూడ చరిత్ర పేర్కొను
చున్నది. ఇప్పుడా మర్యాదలన్నియు తారుమారైనవి.
రాత్రిపూట బాంబులవర్షము, మాయాయుద్ధములు, లోబ
డిన శత్రువులను ఉరిదీయుట, విషప్రయోగములు, పసిల్ల
లను, స్త్రీలను, వృద్ధులను, పాడిపంటలను నాశనముచేయుట
ఇవన్నియు నేటి నాగరక యుద్ధకౌశలమునకు, మారణ
కాండమునకు స్వర్ణసంకేతములై యున్నవి. ఈ యభిచార
పిశాచములు రెండవ ప్రపంచయుద్ధములో మఱింతగా
తెలుగుమీరి నోరెఱుగని ప్రజలపైన పరమాణుబాంబు
ప్రయోగముతో పరాకోటికెక్కినవి. ఎక్కుటేకాక ఇంకను
“ఆహుతి, ఆహుతి” యని అంగలార్చుచున్నవి కూడను.

హిరోషిమా నాగసాకీలపైన బాంబులు

పిచ్చుకపై బ్రహ్మస్త్రములు

హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములపైని బాంబులు
వేసి అమెరికా 120,000 జనాభాను భస్మముచేసెను. ఈ
దురాగతము గావించుటకై అమెరికాకువచ్చిన గండ్రగత్తె

రనుగూర్చి వివరించినచో పైన వివరింపబడిన అధునాతన యుద్ధవిధానములలోని అంతరార్థము చదువరులు చక్కగా గ్రహించ గలరు. కనుక అందలి యదార్థ విషయములన్ని ఈ క్రింద ప్రకటించుచున్నాము.

8-5-1945 వ తేదీన జర్మనీ లోబడెను. జర్మనీ లోబడిన తక్షణమే మిత్రమండలిదృష్టి, సన్నాహము అంతయు జపాను వైపునకు కేంద్రీకరించబడెను. కాల 1945 మే నాటికప్పుడే జపానుకాళ్ళు చల్లబడెను. రష్యా మధ్యవర్తిత్వమున మిత్రమండలితో సంధి చేసికొనుటకై వారు ప్రయత్నించిరి. కాని అది కొనసాగదయ్యెను.

తిరిగి 20-6-1945 వ తేదీన హిరోషిమా చక్ర వర్తి యుద్ధకార్యాలోచన సంఘమును సమావేశ పఱచి, 'కొనోయి' రాజకుమారుని రష్యాకు పంపి, సంధి ఏర్పాట్లు జరిపించుటకై ప్రయత్నించెను; కాని యుద్ధమంత్రి ప్రధానమంత్రి, అందులకంగీకరించరైరి. ఈ సంగతులును, జపానుయొక్క దౌర్బల్యమును, మిత్రమండలికి తెలియనివికావు.

31-12-1945 తో జపాను యుద్ధము సమాప్తి చెందునని అంచనా వేసికొని మిత్రమండలి సేనల నందులకు తగినట్లు సన్నాహము చేసికొనెను. క్యూషూ ద్వీపములో కాలువెట్టి క్రమక్రమముగా విమానముల ద్వారా బాంబులు వేసి శత్రుబలమును తగ్గించి జపానును వశపఱచుకొనుట మిత్రమండలియొక్క మొట్ట మొదటి ఏర్పాటైయుండెను.

1945 వ జూను నెలాఖరు వఱకు బాంబులను వేయు అవసరము ఉండదనియే టూరీమను అశ్యక్షుడుగూడ నమ్మకముగా చెప్పచుండెను. న్యూమెక్సికో రాష్ట్రములో మోసరాబాంబు ప్రేల్చుటకు ఒకనెల ముందుగనే చికాగో మెటల్లికల్ లేబరేటరీచే నియమించబడిన శాస్త్రజ్ఞులు కొందఱు ఒక సమితిగా ఏర్పడి పరమాణుశక్తిని గూర్చి ఒకరిపోర్టును తయారు చేసిరి. దీనిని ఫ్రాంకు కమిటీ రిపోర్ట్లందురు. దీనిలో పరమాణుశక్తినియంత్రణము (Control) ను గూర్చియు ఇందును గూర్చిన అంతర్జాతీయమైన తనిఖీలు ఏవిధముగా జరుపవలసినదియు, వరుణమువంటి ముడిపదార్థములను ఏవిధముగా నదువులోనుంచి వివిధదేశముల మధ్యమున పంపకము చేయవలసినదియు, ఇటువంటి విషయములను గూర్చి వారు చర్చించిరి. పరమాణుశక్తికి అవసరమైన యురేనియమువంటి పదార్థములు భూమినుండి త్రవ్వకుండగనే అంతర్జాతీయ ప్రతినిధులద్వారా ఆపుచేసిన యెడల అమితముగా ఏదేశము బాంబులను తయారుచేయుట కవకాశము లేకుండ చేయవచ్చునుగాని, అట్టి పద్ధతివలన పరిశ్రమల అభివృద్ధికి పరమాణుశక్తి ఉపయోగపడగల అవకాశములుకూడ లేకుండపోవును. కనుక అది యంత ప్రశస్తమైన పద్ధతికాదని వారు తలంచిరి. కాని అంతకన్న ప్రధానమగు మఱొకసిఫార్సుకూడ వారుచేసిరి. అదియే

మనకిప్పుడు ముఖ్యమైనది. జపానుపైన బాంబులను ప్రయోగించుటయే అందులో చర్చింపబడిన విషయము.

జపానుపైన మనము బాంబులను వేయుటవలన రష్యా యేకాక మిత్రమండలియందలి ఇతర దేశములుకూడ మన యందు అనుమానము కలవగును. రహస్యముగా జెక్కల బాంబుకంటే లక్షరెట్లు విధ్వంసక శక్తిగల పరమాణు బాంబును తయారుచేయుటేకాక దానిని అమాయకులగు ప్రజలపై ప్రయోగించి పట్టణములను నాశనముచేసి అంతర్జాతీయ నిర్ణయములవలన ఆణవాస్త్రము నంతరింపజేయ వలసినదని మనము శ్రీరంగనీతులుదిద్దుట హాస్యాస్పదముగా నుండును. మనమాటలను ఇతర దేశములు నమ్మజాలవు. బాంబు కల్పించిన విధ్వంసముచే భయభ్రాంతమైన లోకమునకు అమెరికను సైనికుల ప్రాణములను రక్షించుటకై నిరాయుధులగు పౌరులతోగూడిన పట్టణములను ధ్వంసము చేసినామని మనము చెప్పగలసాకు జుగుప్స కల్పించగలదు. కనుక నిర్జన ప్రదేశమున ఈ బాంబును ప్రయోగించి దాని వలన కలుగు హత్యాకాండమును శత్రువులకు మొదట చూపించవలయును. తదుపరి ఫలాని తేదీలోగా లోబడ వలసినదని జపానుకు తాఖీదంద జేయవలయును అప్పటికిని వారు లోబడనియెడల ఐక్యరాజ్యసమితి అంగీకారమును పుచ్చుకొని అన్ని దేశములకీసంగతి తెలియజేసి, అప్పుడు బాంబులను ప్రయోగించవలయును. అంతియేగాని నిర్హేతుక

ముగా మనుష్యజాతిని నశింపజేయుటవలన మనకులోకములో పరపతి పుట్టదు అని వారు స్పష్టముగా వచించిరి.

ఈసమితి నివేదికను బలపఱచుచు 64గురు శాస్త్రజ్ఞులు తిరిగి సంతకముచేసి బాంబులను ప్రయోగించరాదని ట్రూమను అధ్యక్షునకు ఒకవిజ్ఞాపమున దాఖలుచేసిరి. కాని ఈవిన్నపములు బుట్ట దాఖలయ్యెను. హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములపై హెచ్చరికగూడ లేకుండ బాంబులు వేయబడెను. అంతకుముందు బాంబులు వేసి నాశనముచేయుటకై ఎన్నుకొనబడినవిగా కిరీ పట్టణములను జపానుకు తెలియజేసి వానిని గూర్చి జాగ్రత్తగా నుండవలసినదని అమెరికా హెచ్చరికలిచ్చియుండెను. కాని (జనాభా ఎక్కువగా నున్నందున నాశనము చేయుటకై ఎన్నుకొనబడిన) హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములు ఆజాబితాలో చేర్చబడి యుండలేదు — అట్లయినచో ఇందలి అంతరార్థమేమి? బాంబుల ప్రయోగమునకు గల కారణమేమి?

9-8-45 వ తేదీన ట్రూమను అధ్యక్షుడిట్లు చెప్పెను. “యుద్ధయాతనను క్లుప్తపఱచుటకును, వేసవేల అమెరికను సైనికుల ప్రాణములను రక్షించుటకును ఈబాంబులు వేయబడినవి.”

3-10-45 వ తేదీన తిరిగి ట్రూమను అధ్యక్షుడు అమెరికను కాంగ్రెసులో ఇట్లు పన్యసించెను.

“జపానుపైన మనము బాంబులనువేసి రెండునెలలయినది. బాంబుల వలననే విజయము లభించెనని చెప్పుటకు వీలులేదుకాని యుద్ధముమాత్రము హాస్వమైనదని చెప్పవచ్చును. వాని వలన మిత్రమండలియొక్కయు, అమెరికాయొక్కయు వేలాది ప్రాణములను కాపాడినట్లందఱు ఎఱుగుదురు.”

డాక్టరు కాంప్టనుగూడ అదేరీతిగా చెప్పెను. కాని ఈవిషయములు సత్యములా? రాజకీయసత్యములా? రాజకీయ సత్యములను సత్యములనుటకు వీలులేదు. నిజమునకు బాంబువేలాది అమెరికనుసైనికుల ప్రాణములనుకాపాడెనా? వేలాది నిరాయుధులయిన జపానుప్రజల ప్రాణములను బలిగొనెనా? బాంబులు పయోగింపకపోయిన జపానుఇంకను పోరాటము సాగించియుండునా? సాగించినచో ఎంతవఱకు సాగించియుండెడిది?

ఈ ప్రశ్నల కాయారంగములలో పనిచేసిన సైనికోద్యోగులే చక్కని సమాధానము చెప్పియున్నారు.

జనరల్ హెచ్. హెచ్. ఆర్నాల్డ్ ఇట్లు చెప్పెను. “అటామిక్ బాంబు బేషరతుగా లొంగిపోవుటకై జపానుకు ఒక సాకుమాత్రమే కల్పించెను. నడుము విఱగిన విమాన బలముతోను, నడక తెగిన నౌకాది బలముతోను జపాను అటామిక్ బాంబు లేకున్నను అనతికాలములో లొంగిపోయియుండెడిది.”

వీరువారననేల? అమెరికా ప్రభుత్వనివేదికలే ఆ సంగతిని స్పష్టపఱచుచున్నవి. లోగడ ఉదహరింపబడిన U. S. S. B. S. లో ఇట్లు ప్రకటించబడినది.

“Based on a detailed investigation of all the facts, and supported by the testimony, of the surviving Japanese leaders involved, it is the Survey's opinion that certainly prior to 31st December 1945, Japan would have surrendered, even if the atomic bombs had not been dropped, even if Russia had not entered war, and even if no invasion had been planned or contemplated”

బ్రిదికియున్న జపానునాయకుల సాక్ష్యముల నాధారము చేసికొనియు, అన్నివిషయములను పరీక్షించియు చూడగా, ఆటమిక్ బాంబులు వేయకపోయినను, రష్యా యుద్ధములోనికి దిగకపోయినను, తుదకు జపానుపైన మనము దండెత్తుటకై యోచింపక పోయినను ప్రయత్నింపక పోయిననుగూడ 1945 డిసెంబరు 31 వ తేదీ లోపలనే జపాను లొంగిపోయి యుండెడిదని ఈ సమీక్షయొక్క విశ్వాసమైయున్నది.

దీనివలన ఆణవాస్త్ర ప్రయోగమునకు ఏవిధమైన యుద్ధావశ్యకతయు లేకుండెనని తేటతెల్లమగుచున్నది. అట్లయినచో రెండుబాంబులనువేసి ప్రజావిధ్వంసము కల్పించుటలో అమెరికా ఉద్దేశ్యమేమి?

దీనిని తెలిసికొనుటకై పైవాక్యములో క్రింద గీత గీచిన “రష్యాయుద్ధములోనికి దిగకపోయినను” అనుమాట యొక్క యాధార్థ్యమును గుర్తించవలసియున్నది. దీనికొక పూర్వగాథ కలదు.

1943 వ సంవత్సరములో టెహ్రానులో అగ్రరాజ్య త్రయము సమావేశమైనప్పుడు స్వయముగా స్టాలిన్ జర్మనీ, ఓడిపోయినతరువాత జపానుతో యుద్ధసమాప్తి చేయుటకై రష్యాగూడ సహాయము చేయగలదని ప్రతిపాదించెను. అప్పటికి ఎవరును, దానికభ్యంతరము చెప్పలేదు. తరువాత 1945 ఫిబ్రవరిలో రష్యా బ్రిటను అమెరికాల మధ్యమున యాల్టాలో మఱొక సమావేశము జరిగెను. సమావేశకార్యక్రమము పూర్తిగాకమునుపు మార్షల్ స్టాలిన్ తాను టెహ్రాను సమావేశములో చేసిన ప్రతిపాదనమును తిరిగి ఉద్ఘాటించి, జర్మనీ వశంగతమైన తేదీకి సరిగా ఆఱునెలలయిన తరువాత రష్యా జపానుతో యుద్ధము ప్రారంభింపగలదని పలికెను. బ్రిటను అమెరికాలందులకు ఒప్పుకొనెను. అంతలో ఏమాలోచించుకొనెనో ఏమోకాని మార్షల్ స్టాలిన్ జర్మనీ విజయదినమునకు తరువాత ఆఱునెలలుగాదు—మూడునెలలకే జపానుపై రష్యా యుద్ధప్రారంభింపగలదని సవరణ చేసికొనెను. అందులకు గూడ అమెరికా బ్రిటనులు సమ్మతించి రష్యాకు స్వాగతము నిచ్చెను.

8-5-45వ తేదీన జర్కనీ విజయదినోత్సవమయ్యెను. గడువుప్రకారము మూడు నెలలయినతరువాత అనగా 8-8-45 వ తేదీన రష్యా జపానుపై యుద్ధములోనికిదుమికి మంచూరియా ఆక్రమించుకొనగలదు. అంతవఱకు ఆ మెరికా జపాను విమానబలముతోను నాకాబలముతోనే యుద్ధము చేసియుండెనుకానీ జపానుకాల్బలముతో తలపడి భూసమ రము చేసి ఎటుగదయ్యెను. జపాను జీవగడ్డపైన యుద్ధము చేయవలసివచ్చినచో విజయమునకుఎన్నిరోజులు పట్టునో వారికి తెలియని విషయమై యుండెను.

రష్యా పస అందఱకు తెలిసినదే. వీరాధివీకులైన జర్కనీ యోధులను ఉప్పంబత్తిరికి గాకుండ చిదుకగొట్టినది రష్యాసైనికబలము. అదియునుగాక జపాను సైనికబలమును గూర్చి రష్యాకు ఇదివఱకే అనుభవముండెను. కనుక మంచూరియాలో ప్రవేశించి క్రమక్రమముగా దానిని ఆక్రమించుకొని సగమునకుపైగా శత్రుసైన్యమును బందీలుగా పట్టుకొని, దెబ్బమీద దెబ్బ కొట్టుచున్న రష్యాకులాంగునా? లేక ఇంకను తన సింహద్వారమువఱకైన చేరరాని అమెరికాకు లాంగునా జపాను?

ఒకవేళ కొంపతీసి జపాను రష్యా కే లాంగి పోయినచో.....?

ప్రపంచమున వివిధదేశముల మధ్యమున ఊగులాడుచున్న రాజకీయతులాదండము తలక్రిందులగునుకదా!

ప్రాచ్యదేశములలో గట్టిగా కాలుమోపు చిక్కకమునుపే
 రష్యానుండి చీనాపైనను ఇతరదేశములపైనను స్వామ్యవాద
 యుద్ధామారుతములు రంయిచుని వీచుచుండగా ఇక జపా
 నులో అడుగుబెట్టి పీటవేసికొని కూర్చుండి రష్యాప్రాచ్య
 ఖండములో ప్రాతకాపై పోవునెడల అమెరికాకు తదితర
 ప్రజాధికారదేశములకు అచ్చట మఱి పారాగత ముండ
 గలదా? కాబట్టి ఇట్టి అనర్థము రాకుండ చేసికొనుటకు
 గాను అమెరికాకే జపాను హస్తగతముకావలెను! అమెరికా
 సేనలే జపానులో ప్రవేశించవలయును! రష్యాసేనలు
 రంగములోనికి రాకమునుపే ఈపని జరిగిపోవలయును.
 ఒక్కరోజులో గంటలమీద ఒకానొక మహానరకము భీతా
 వహా ప్రళయము జపాను నావహించవలయును! దానితో
 జపాను అమెరికాకే హస్తగతము కాగలదు! కాని దీనికి
 మార్గము???

పరమాణుబాంబు!

నగదవిద్యంసము!!

ప్రజలహాహాకారములు!!!

-అదేదారి-

1-6-45 వ తేదీని అధ్యక్షుడైన ట్రూమన్ అతని
 సలహాదారులగు వెన్నెవార్ బుష్, కె. టి కాంప్టన్, జె.బి.
 కొనాంట్ శాస్త్రజ్ఞుల సమితియు కలిసి ఈదిగువ నిర్ణయ
 ములను చేసిరి.

(1) సాధ్యమయినంత శీఘ్రముగా జపానుమీద, పరమాణు బాంబును ప్రయోగించవలయును.

(2) బాంబులు రెండులక్ష్యములపైన ప్రయోగించవలయును - అవి జనాభా ఎక్కువగను, విధ్వంసకాండ మెక్కువగా జరుగుట కనుకూలముగను ఉండు లక్ష్యములై యుండవలయును.

(3) బాంబుయొక్క విధ్వంసక శక్తినిగూర్చి ముందు ఏవిధమైన హెచ్చరిక లేకుండ బాంబులను వేయవలయును.

(కాల్పనిక సంభాషణము)

ఒక శాస్త్రజ్ఞుడు:—ఈ మూడవ విషయముతో నంగీకరించుటకు నాకు బుద్ధిపుట్టుటలేదు. ప్రభాంకు కమిటీ నివేదిక ప్రకారము శత్రువులకు బాంబుశక్తిని ప్రదర్శించిన మంచిదని నా ఆభిప్రాయము.

అ. టూరీ:—ఆరీతిగా చేయుటకు వీలులేదు. మనకున్నవి రెండేబాంబులు. వానిలోనే మచ్చుకొక కొకటియు, మారణమునకు మఱొకటియు పేర్చుటకెట్లు సాధ్యపడును? తుణభేదినిమూలమున నిర్ణీతమైన ఎత్తున ఆకాశములో బాంబు ప్రేలునో ప్రేలదో మనకు నిశ్చయముగా తెలిసిన విషయముగాదు.

శాస్త్ర:—మెక్సికో ఎడారిలో మోసరాబాంబు ప్రేలినది కదా!

ఇతరశాస్త్రుః—అది స్థావరస్థితిలో ప్రేలినది. జంగమ స్థితిలో అది ప్రేలునో లేదో మనకింతవఱకు రూఢి గాలేదు.

శాస్త్రుః—అయినచో మీ యిష్టము! నేనుమాత్రము మూడవ నిర్ణయముతో ఏకీభవించుటలేదు. ¹

అ. టూః—అభిప్రాయ భేదములతో కాలయాపన చేసికొనుట కిప్పుడు వీలులేదు. రష్యా యుద్ధరంగము లోనికి దుముకకమునుపే ఈ ప్రయోగ కాండము జరిగిపోవలయును.

* * * *

జ పా ను రంగము

1945

ఆగస్టు 6 వ తేదీ

లాభముగలుగు.....హిరోషిమా—ధాం!

ఆగస్టు 7 వ తేదీ

(అమెరికానుండి)

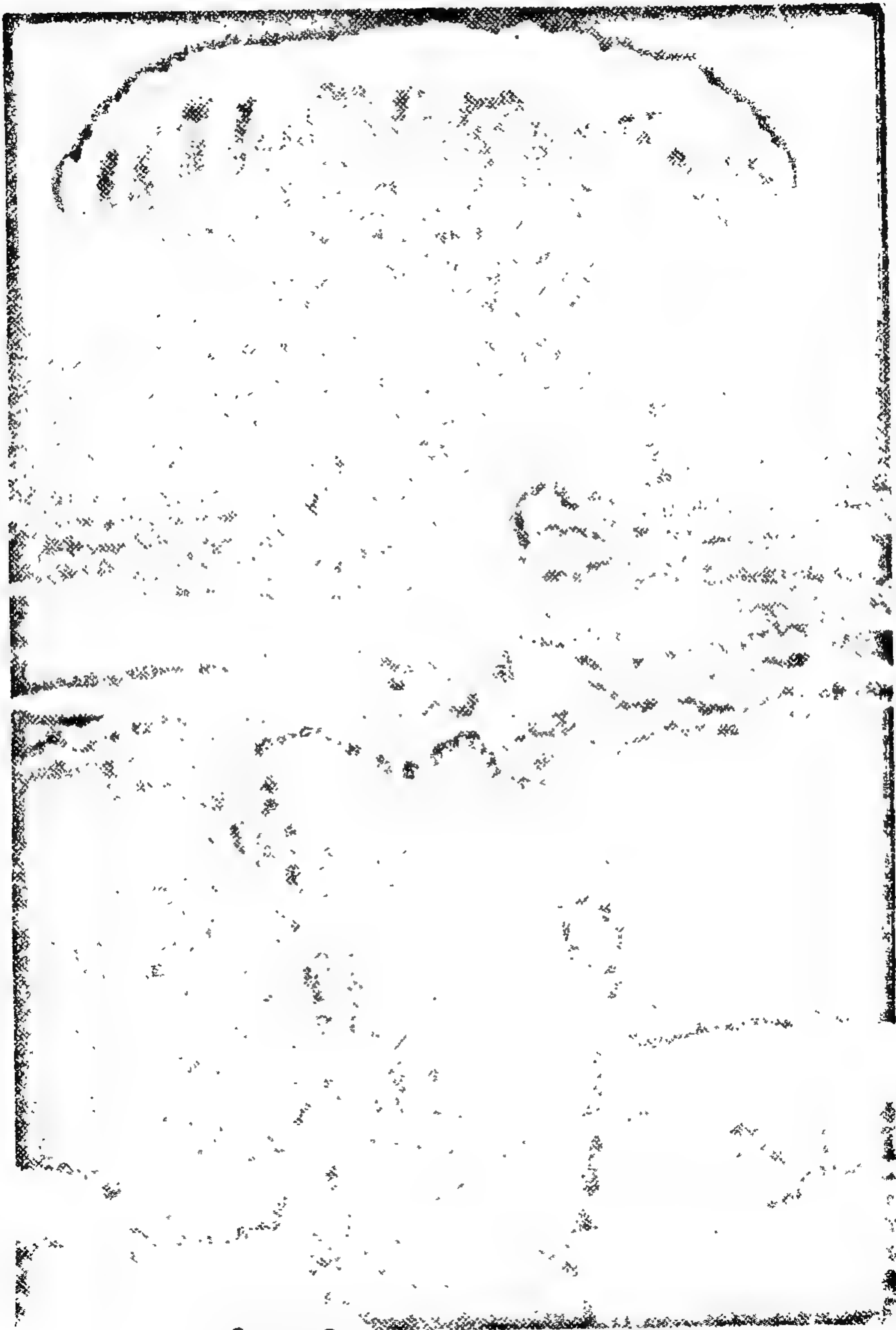
అధ్య.టూః—భార్య! కలిగినదా! లాభము
(జపాను రంగమునుండి)

మేకార్థి సేనానిః—జీ హుజూర్! ఇంకనులేదు.

1. "One member later changed his view and dissented from recommendation (3)"

Stimson's article in Harper's Magazine.

Requoted from M. P. C. A. E. (P. 118).



A406

ВНОГ

ఆగస్టు 8 వ తేదీ

అ. టూరీ:— పరిస్థితు లెట్లున్నవి ?

మే. సే:— రష్యా సేనలు ! మంచూరియా !!

అ. టూరీ:— అబ్బో ! అంత వఱకు వచ్చినదా ! అయిననిదిగో

ఆగస్టు 9 వ తేదీ

రెండు— నాగసాకి — ధాం !

*

*

*

*

జపానులో గగ్గోలు... అమెరికా కే... రష్యాకు
కాదు... అమెరికా కే... జపాను వశమైనది.

స్త్రీలు, వృద్ధులు, పసిబిడ్డలు, నిండుగర్భిణులు ఒక
టిన్నరలకుమంది బాంబులనోళ్ళనోబడి భస్మసాతకృతు
లైపోయిరి.

శాస్త్రజ్ఞులు:— ఛీ ! చివరకిందులకా అమూల్యమైన మా
ప్రయాస, కష్టము మీకు పకరించినది. ¹

1. "This conflict was particularly intense in the minds of the atomic scientists themselves, who rightly felt a deep responsibility at seeing their brilliant scientific work used in this way. The realization that their work had been used to achieve a diplomatic victory in relation to the power politics of the post war world, rather than to save American lives, was clearly too disturbing to many of them to be consciously admitted."

Military and Political Consequences of
the Atomic Bomb. (P. 127).

అ.టూర్: — పొగరుబోతు జపాను మొదట చెప్పినట్లే
విస్సచో ఇంతయనర్థము మూడియుండదుకదా!!

విశ్వజనీనమైన అంతరాత్మ: — అయినచో అమాయక
ప్రజావిధ్వంసముకూడ యుద్ధ పద్ధతిగా మీ రంగీక
రించినారా?

బ్రిటను, అమెరికా: — ఆహా! అంగీకరించినాము. ²

అమెరికా ప్రజలు: — (స్వగతము) మనకున్నట్లే రష్యాకు
గూడ బాంబులున్ననో — మనముకూడ జపానీయుల
వంటి ప్రజలమేకదా! ప్రజానాశనమును సంగ్రా
మ పద్ధతిగా అంగీకరించిన మనసుమాత్రము రాగల

1. "The Japanese were given fair warning, and were offered the terms which they finally accepted, well in advance of dropping the bomb. I imagine that the bomb caused them to accept the terms." Ibid.

President Truman's Letter d/16-12-45 to
Dr. Compton. (P. 117-118).

2. "American opinion, both military and civilian, in marked contrast with Russian, seems to have accepted the use of tactics of mass destruction as a normal operation of war. This is no doubt connected with the fact that, America, together with Britain, was the initiator in the late war of this form of attack" Ibid. (P. 70).

యుద్ధములందు నాశనముచేయకుండ విడచి
పెట్టునా ?

అందులో కొంతమంది:—అదియు నిజమే! ఆగామికానర్థో
చ్చాటనక్రియగా ఇప్పుడే రష్యాపై దాడివెడలి
దానిని తుదముట్టించుట మేలు.

ఇదియే ఇప్పుడు అమెరికాప్రజలను పట్టుకొన్న
సంగ్రామజ్వరము. తా మొదలపై బాంబులువేసి జనవి
ధ్వంసమునకు సమ్మతించినట్లే రష్యాకును తమకును రాగల
యుద్ధములో తమపైనగూడ రష్యాబాంబులను వేసిహతమా
ర్పగలదనియు, ఆయనర్థమును నివారించుకొనుటకై (రష్యాకు
పరమాణుబాంబులు ఎక్కువగా లేనట్టి ఇట్టి ప్రశస్తమైన
తరుణముందే) అనర్థోచ్చాటక సంగ్రామము (Preven-
tative war) చేసి దానిని కడతేర్చుట సవ్యమైన మార్గ

-
1. "Dr. J.R. Oppenheimer, with his character-
istic clarity of expression, explains the origin
of this view. Every American knows that
if there is another major war, atomic wea-
pons will be used. We know this because in
the last war, the two nations which we like
to think are the most enlightened and hu-
mane in the world - Great Britain and the
United States used atomic weapons against
an enemy which was essentially defeated."

మనియు అమెరికనులు విశ్వసించుచున్నారు.¹ ఆహా! కాల మెంత విపరీతముగా మారినది? యుద్ధధర్మము లెంత వ్యత్యస్థములైనవి?

ప్రజావిధ్వంసము సమరాంగముగా నగుటకు కారణము

ఆఱునెల్లలు సాచుచేసి మూలనున్న ముసలమ్మను తల బగులగొట్టినట్లు, ఆఱునూ రేండ్లు పడిన శ్రమఫలిత ముగా వచ్చిన పరమాణుశక్తి భూతమును పౌరజనసంహారమున కుపయోగించిన అమెరికా యుద్ధతంత్రము నెట్లుగా అర్థముచేసికోవలయును? యుద్ధతంత్రమింతగా మారిపోవుటకుగల కారణములు ఈనాటివికావు. మొదటి ప్రపంచ యుద్ధము లగాయితు యుద్ధములందు విమానశాఖ నుపయోగించు పద్ధతులందుగూడ వివిధ దేశముల మధ్యమున ఇట్టి భేదములే యుండెను. విమానబలమును ఆంగికముగా (Tactical) నుపయోగించవలయునా లేక ఆనుషంగిక

1. "The 'horrors of Hiroshima' propaganda, and the thesis that 'weapons of mass destruction are the essence of modern war' have come full circle, and have faced Americans with the dilemma of having to choose between waging preventative war and, according to their own way of thinking, of waiting to be annihilated."

Ibid. (P. 182).

ముగా (Strategical) గా నుపయోగించవలయునా అన్న సమస్య జర్మనీ, రష్యా, బ్రిటను, అమెరికాలవంటి పెద్ద దేశములు తీవ్రముగా చర్చింపదొడగెను. ఆంగ్లోపయోగ మనగా విమానశాఖ భూమిపైనడచు పదాతులకు సహాయ కారియై పోరుసాగించుట. ఆనుషంగి కోపయోగమనగా భూసేనల జోక్యములేకుండ శత్రుదేశములో జొరబడి, పారిశ్రామిక కేంద్రములపైనను, సైనిక శిబిరములపైనను, యంత్రాగారములపైనను బాంబులువేసి వానిని ధ్వంసము చేసి, శత్రునిరోధ పాటవమును క్షీణింపజేసి, వానినిలాంగ దీయుట. ఆనుషంగికముగా బాంబులను వేయుపద్ధతిని (Strategic Bombing) అమెరికా, బ్రిటనులు ఆమోదించినవి. రష్యా, జర్మనీ మున్నగుదేశములు ఆంగిక (Tactical Bombing) పద్ధతులను స్వీకరించినవి. ఇదియే ఈ యుద్ధతంత్ర భేదములకు పునాది.

అంతియే కాక 1940-44 వఱకు జర్మనీ యూరపు నంతటిని ఆకట్టుకొని యుద్ధము చేయుచుండుటచేత, కాలు మోపుటకు వీలుదొరకక, చేయునదిలేక, గత్యంతరము తోచక, మిత్రమండలి నగరవిధ్వంసకాండము ప్రారంభించిరి. జర్మనీలోని ముఖ్యపట్టణములపై బ్రిటను 30 లక్షల టన్నుల బాంబులనువైచెను. ప్రారంభమున పారిశ్రామిక కేంద్రములవంటి సూక్ష్మలక్ష్యములపైన సూటిగా బాంబులనువేయుటకు తగిన సౌకర్యములు లేకుండుటవలనను,

పగటిపూట శత్రునిరోధ మెక్కువగానుండుటవలనను తమ బాంబర్లు జర్మనీపైన తిరుగజాలకున్నందునను, రాత్రి దాడులలో లక్ష్యములసలే గుర్తింప సాధ్యముకానందునను, బ్రిటిషుబాంబర్లు విశాలమగు పట్టణములవంటి పెద్ద లక్ష్యములపై బాంబులు వేయదొడగెను.

దీనివలన సైనికేతర పౌరజనము మరణించుచున్నారనియు, ఈ దుండగములను మిత్రమండలి మానుకొననియెడల తానుగూడ నగరవిధ్వంసము ప్రారంభింతుననియు హిట్లరు ప్రకటించెను. కాని బ్రిటిషువారు రాత్రి దాడులను మానరైరి. క్రమక్రమముగా సూక్ష్మలక్ష్యములను కనుగొనుటకై రాదరు (Radar) జ్వాలాతోరణముల (Flare-up) వంటి సౌకర్యములు సమకూడినను పౌరనాశనమును వారు విడువరైరి. 6, 7 పర్యాయములీరీతిగా బెర్లినుపై దాడులు జరిగినపిదప హిట్లరు ప్రతీకారరూపమున 1940 సెప్టెంబరులో లండనుమీద ప్రచండముగా దాడులు సలిపెను.

కాని 1940 పరిస్థితులనుబట్టి ఇంగ్లండు 'జిత్ స్క్వి' అని తనతోజేరి రష్యాపై యుద్ధము సాగింపగలదని హిట్లరుతలంచుచుండెను. అందువలన ఇంగ్లండును మిక్కిలి విద్యేషితముగా జేసికొనుటకు ఆతడు ఇష్టపడకుండెను. ఆరంభమునుండియు పురనాశనము ఆతని కిష్టములేనిదని మొదటనే చెప్పియున్నాము. ఈ రెండు కారణములవలన ఇంగ్లండు అప్పటిలో చాల దుర్బలముగానున్నను హిట్లరు

ఈ దాడులను మఱింతతీవ్రముగావింపక విరమించుకొనెను. కాని అమెరికా సహాయమువలన క్రమక్రమముగా కోలు కొని ఇంగ్లండు జర్మనునగరములపై ఇతోధికముగా బాంబు దాడులుచేసి వానినివిపరీతముగానష్టపఱచెను. దాడులుచేసి పారిశ్రామిక వర్గమునకు నివాసములులేకుండ చేసినయెడల వారు తిరుగుబాటు చేసెదరనియు, యుద్ధసామగ్రి ఉత్పత్తి తగ్గిపోవుననియు, దానివలన జర్మనీ నిరోధకశక్తి క్షీణించ గలదనియు బ్రిటిషువా రభిప్రాయపడిరి. అవతల బాంబు దాడులతోబాటు ఇవతల మిత్రమండలి రేడియోలు జర్మనీలో అంతఃకలహములు జరుగునని ఒకేరీతిగా రొదపెట్టెను. కాని జరిగినదేమి?

దాడులవలన ఎంతగా నష్టపడినను, జర్మనీలో విప్లవములు రావయ్యెను. పారిశ్రామికుల ఉత్సాహము తగ్గదయ్యెను. శత్రువుబలము క్షీణించదయ్యెను. 1944 నాటికి జర్మనీలో ఆయుధసామగ్రి ఉత్పత్తి మఱియు అధికమయ్యెను. ఈదాడులే లేకుండినచో ఆయుధసామగ్రి ఇంతగా ఉత్పత్తి గావింపబడి యుండెడిదికాదని గుర్తించబడెను.

1945 లో మిత్రమండలి సేనలు యూరపుఖండములో అడుగుపెట్టి దేశమును భూసమరమువలన ఆక్రమించుకొనుదాక విమానదాడులవలన నష్టము అపారముగానున్నను జర్మనుల నిరోధకశక్తి ఏమాత్రము తగ్గదయ్యెను. పడమటనుండి రష్యాసేనలు తూర్పు దక్షిణ

ములనుండి మిత్రమండలిసేనలు త్రోసికొనివచ్చి దెబ్బమీద దెబ్బ కొట్టినప్పుడే జర్మనీ హతమయ్యెను.

కనుక ఒక్క విమానధాటితో యుద్ధము నిర్ణీతమై పోవుననుకొనుట ప్రమాదము. విమానయానము లెట్టివో పరమాణుబాంబుగాని, ఏఒక్క అస్త్రవిశేషముగాని, సైన్య శాఖా విశేషముగాని అట్టివే అగును. పెద్ద దేశములను ఆణ వాస్త్రములుగాని, విమానయానములుగాని ఏమియు చేయ జాలవు. వట్టి విమానధాటితో దేశములను జయింపదలచు కొనుట నేలవిడిచి సాముచేయుటవంటిదే యగును.

పైరీతిగా నగరవిధ్వంసము మిత్రమండలివారికి పరిపాటి యయ్యెను. అనుషంగికముగా బాంబులనువేసి నిరాయుధులగు ప్రజలను చంపుటవలన శత్రువునకు చీకాకు కలిగించు సమరపద్ధతి పైవిధముగా నాగరకదేశములని పేరుగాంచిన అమెరికా బ్రిటనులవలననే ప్రారంభింపబడెను. వ్రతసమాప్తి అయినది ప క ధ చెప్పకొని వేసికొను 'అక్షీంత' గింజలవలె యుద్ధకార్యమంతయు తీరిన తరువాత జపానుపైన వేసిన రెండు పరమాణుబాంబులవలన కలిగిన ఫలితములనుబట్టి యుద్ధ సర్వస్వమును దానివైఖరిని నిర్ణయించుటకు వీలులేదు. అయినను అమెరికావారి అభిప్రాయములు వేరుగానున్నవి. వారిది అతివాదుల మతము. అతివాదుల మతములో పరమాణుబాంబునకు విలుగుదులేదనియు, ఇక ముందుండబోదనియు, సమరపద్ధతు

లలో ఇంత విష్ణవముదెచ్చిన ఆయుధ మిదివఱకు పుట్టి యుండలేదనియు, రాగలయుద్ధములందు పాల్గొను దేశము లలో దేనికి ఈబాంబు లెక్కువగానుండునో అది తప్పక జయించితిరుననియు వారిసిద్ధాంతములై యున్నవి. దీనికి వ్యతిరేకమైనది మితవాదుల సిద్ధాంతము. వారి మతములో పరమాణు బాంబువలన అంతపెద్దగావచ్చిన విష్ణవమే దియు లేదనియు, విలునమ్ములు, తుపాకి, ఫిరంగి, జర్కను ల వి¹, వి² లవలెనే ఇదికూడ ఒక క్రొత్తఆయుధమనియు, క్రొత్తలో ఇది భయంకరముగా నున్నప్పటికిని, కాలక్రమ మున ఇదికూడ అన్నింటితోబాటే కాగలదనియును, దీని వలననే జూపజయములను నిర్ణయించుట సాహసమనియు మితవాదుల విశ్వాసములై యున్నవి. ఇప్పటికి అతివా దులే ప్రపంచమున అధికముగా నున్నారు. వారికందఱకు నాయకమణి అమెరికా. తమ కధికముగా నిమానబల మున్నందునను, పరమాణుబాంబు లున్నందునను, రష్యాను చిటికెలో ధ్వంసముచేయగలమని రష్యాదేశములో అమె రికా రాయబారిగా పనిచేసిన బుల్లిట్ పండితుడు వ్రాసెను.¹

1. "Thanks to the possession of atomic bomb and an air force of overwhelming strength, we are today far stronger than the soviet union and could destroy it."

Ibid. (P. 71).

ఆణవాస్త్రముయొక్క లోటుపాట్లు

1. ఆణవాస్త్రము ప్రచండమైన ఆస్ఫోటన శక్తి గలదనియు, ఒక్కొక్కచాంబు 8 మైళ్ళప్రదేశమును నాశనము చేయగలదనియు ఇదివఱకు వ్రాసియుంటిమి. కాన 8 మైళ్ళకు తక్కువవైశాల్యముగల పట్టణములపైన చాంబులను వేయుటవలన లాభములేదు. పారిశ్రామిక కేంద్రములు, యుద్ధశిబిరములు చాంబునోటికి అప్పడములు, వడియములవంటివి. సెద్ద పెద్ద పట్టణములపై నుపయోగించినప్పుడే దానికాహుతి సరిపోగలదు. యుద్ధనౌకలమీదను, విమానాశ్రయముల పైనను దీనిని వేయుట వాములుదిన స్వాములవారికి పచ్చిగడ్డి ఫలాహారముగా వేసినట్లే యగును.

2. ఆణవాస్త్రములను మోసికొనిపోగల అసారథిక విమానములుగాని, రాకెట్లుగాని ఇంతవఱకు నిర్మింపబడలేదు. B. 36 వంటి చాంబర్ల మూలముగా మోసికొని పోయి వీనిని శత్రుదేశములపై పడవేయగల స్వల్పవ కాశములుమాత్రమే ఇప్పటికి అమెరికాకున్నవి. శబ్దవేగముతో అనగా గంటకు 700 మైళ్ళ వేగముతో ప్రయాణించు విమానములుగూడ శాస్త్రజ్ఞులిటీవల సృష్టించిరి. విపరీత వేగములగు విమానములు శత్రుదేశమున కున్న కొలది స్వదేశరక్షణము ఏపక్షమునకైనను. కష్టసాధ్యమే. భారతయుద్ధమున గాండీవ పినుక్తములగు బాణములు

అరున రథమువెనుక నున్నవారలకు తగిలినట్లు భారతమున
వర్ణింపబడినది. అనగా బాణవేగమునకంటె రథవేగ
మెక్కువై యుండుటవలన బాణము లత్యుమును తాకక
ముందే రథము దానినతిక్రమించి పోవుచుండెననిభావము.
అట్లే ఈ క్రొత్త విమానములుగూడ శబ్దవేగము నతిక్రమించి
వచ్చుచున్నందున, మీదబడి కొట్టిపోయెడువలకు వాని సం
గతియే మనకు తెలియకుండును. అనగా తల దెగినచప్పుడు
తెగిన కొన్ని సెకనులకుగాని తలలోని చెవులకు వినబడదన్న
మాట. ఇప్పటికి బాంబర్లకంటె ఫైటర్ల వేగమే హెచ్చుగా
నున్నది. కనుక అమెరికా ఆణవాస్త్రములను మోసికొని
పోవు బాంబర్లను ఎన్ని నిర్మించుకొన్నను, రష్యా అంత
కంటె వేగవంతములైన ఫైటర్లను ఎక్కువగా నిర్మించు
కొన్నయెడల, యుద్ధములో అమెరికా ఎక్కువప్రయో
జనము సంపాదించినట్లు చెప్పవీలులేదు. వేలకొలదిమైళ్లలో
లత్యుము దూరమున్నప్పుడు, రష్యాకుండు ఫైటర్లు అమిత
వేగముతో ఎగిరివచ్చి, అంతకంటె నెమ్మదిగావచ్చు బాంబ
ర్లను త్రోవలోనే అడ్డగించి ప్రబలముగా నిరోధించగలవు.

3. బాంబరు నిర్మాణమునకు ఎక్కువ డబ్బు ఖర్చు
గును. ఒక్క బాంబరునకు కావలసిన ద్రవ్యములో 5-10
ఫైటర్లను నిర్మించవచ్చును. అట్టివో అమెరికావంటి పెద్ద
దేశము ఎన్ని బాంబర్లనుతయారుచేసికొన్నను అదేముత్తము
వ్యయముచేసి 5-10 రెట్లు అధికముగా రష్యావంటిదేశము

ఫైటర్లను ఎక్కువ తయారుచేసికొనగలదు. అందువలన ఆణవాస్త్రములమూలమున ఒక్కబాంబరునకు ఎన్నోరెట్లు అధికముచేయబడిన విధ్వంసశక్తి, ఫైటర్ల అధికవేగమువలనను, వాని నిర్మాణమునకగు తక్కువ ఖర్చువలనను పరాస్త్రమై పోవుచున్నది. అందువలన ఎక్కువగా ఫైటర్లుగల దేశమే ఎక్కువ బలముగలదగును.

4. ఆణవాస్త్రములను మోసికొనిపోవు అసారధిక విమానములుగాని, రాకెట్లుగాని నిర్మించబడినను, లక్ష్యదూర మెక్కువైనకొలది వాని లక్ష్యశుద్ధిగూడ తక్కువగుచుండును. అందువలన ఏ ఆణవాస్త్ర నిర్మాణాగారమువంటి ప్రధాన లక్ష్యముపైననో ప్రయోగింప బడుటకు బాధకములు హెచ్చుగనే కన్పించగలవు.

5. నాలుగవ సంగతిలో ఆలోచింపదగిన మఱొక చిన్నకిటుకు గలదు. ఆణవాస్త్రములతో చిన్నలక్ష్యములను భేదించుట దండుగమారి పనియైనను, బాంబుయొక్క విధ్వంసక రాజ్యము హెచ్చుగా నున్నకొలది లక్ష్యశుద్ధిలోని పొరబాట్లుకూడ అంతగా క్రమ్ముకొనిపోగలవు. అనగా లక్ష్యము పిచ్చుకవంటి చిన్నవస్తువైనను, వేసినది బహ్యోస్త్రము కాబట్టి తప్పక పిచ్చుక చచ్చితీరునని మనము విశ్వసింప వచ్చునన్నమాట. చావవలసిన పిచ్చుక ఏ హిట్లరో అనుకొనుదు. అట్టిచో ఒక ఆణవాస్త్రము దండుగయైనను దానిప్రయోగము సార్థకమే కాగలదు. ఇంకను

తక్కువబరువుతోను, తక్కువ విఘట్టన సామగ్రితోను ఆణవాస్త్రములున్నయెడల సైనికముగా అదిచాల ప్రయోజనకరమేకాని లోగడ చెప్పబడినరీతిగా బాంబులు ఆపన్నప్రమాణమున్ననేకాని ప్రేలవుకాబట్టి, ఆ విషయమై తలపోయుటవలన లాభములేదని తేలుచున్నది.

6. ఆణవాస్త్రములను గొంపోవు విమానములు శత్రువులచేతిలో బడినచో తిరిగి వానిని వారు ప్రయోగించినవారిపై వేయవచ్చును. బాంబులకు మొదటి యజమానిమీద అభిమానముండదుగదా! ప్రకృతిశక్తులకు పక్షపాతములేదని మున్నే చెప్పియుంటిమి. దారిలో అడ్డమైన కాపుబిడ్డ చెల్లెలి ఉపమానమే ఇచ్చటకూడ అన్వయింపగలదు.

7. పైన చెప్పిన విషయములు విమాన (బాంబు) హానకములు (Air Bases) దూరస్థములైయున్న పరిస్థితులకు వర్తించును. సమీప ప్రదేశములలో విమానహానకములున్నచో శత్రుదేశమునకది ఉపద్రవకరమయిన విషయమే. ఒకవేళ అమెరికా రష్యాపైని పరమాణుబాంబులను ప్రయోగింపదలచిన దనుకొనుడు. పైన చెప్పబడిన దూరలక్ష్య, మందవేగ, ప్రధృతి బాధకములను నివారించుకొనుటకై రష్యాకు చుట్టుపట్ల ప్రదేశములలో, తనకు స్వాధీనములైయున్న దేశములలో విమానహానకముల నేర్పఱచుకొనవలసి వచ్చును. లేదా తప్పుకొనిరిగా చేయు

టకు ప్రయత్నించును. అట్టిస్థితిలో రష్యా ఆత్మరక్షణము నిమిత్తమై అమెరికా అధీనములోనికి అటువంటి విమాన హానకములు రాకుండజేయుటకు పాటుపడును. దానికై శత్రుజైత్ర యాత్రానుమానము తగులగనే రష్యా చుట్టు పట్లగల దేశములనన్నింటిని ఆక్రమించుకొగలదు. అప్పుడు రష్యా హస్తగతమైయున్న స్వపక్షదేశములపై, అమెరికా తనవారలను నాశనముచేయకుండ ఆణవాస్త్రములను ఎట్లు ప్రయోగించగలదు? ఆణవాస్త్ర ప్రయోగమున కిదొక బాధకము.

8. ఆణవాస్త్ర ముపయోగించబడిన ప్రదేశములపై కొన్ని నెలలవఱకు చిచ్చేతన విషక్రియలు జాగరితములైయుండును. కాబట్టి పురోమార్గమునందు ఈ బాంబులను ప్రయోగించుటవలన తన సేనావారము పురోగమించుటకే అవరోధము గలుగునుకనుక, వివేకముగలసేనాని ఎన్నడును తనమార్గములో ఇట్టి మృత్యు గహ్వరములను నిర్మించుకొనుట కంగీకరింపడు.

9. పరమాణు బాంబులమూలమున పట్టణములను ధ్వంసము చేయుటవలన ఏదేశమునకును లాభకారికాదు. ధ్వంసమైన పట్టణమును పునర్నిర్మాణము చేయుటకును, అందలి కుంటి గుడ్డి వారలను పోషించుటకును, జయించిన దేశమున కధికమైన ద్రవ్యము వ్యయముకాగలదు. అందువలననే శత్రునగరములను తిరిగి తానుపయోగించుకొను

స్థితితో పట్టుకొనుట హిట్లరు యుద్ధనీతిలో ముఖ్యవిశేషముగా పరిగణింపబడినది.

10. ప్రజానాశనము చేయుటకై పరమాణుబాంబును తలదన్నిన మహాఘోరమైన ఆయుధములున్నవి. ప్రజానాశనమే నేటి యుద్ధములకు పరమావధియైనచో తక్కినబాంబులతో పోల్చిచూచిన పరమాణు బాంబును అంత భయంకరముగా తలంపనక్కరలేదు.

ఆణవాస్త్రమునకు సవతులు - పురుగుబాంబులు విషక్రిమి సంగ్రామము

“ Biological warfare may be defined as the use of bacteria, fungi, viruses, rickettsias, and toxic agents, from living organisms (as distinguished from synthetic chemicals used as gasses or poisons) to produce death or disease in men, animals or plants.”

రసాయన ద్రవ్యములనుండి తీయబడిన విషవాయువులు విషప్రసావములవలెకాక, జీవత్వకృతులనుండి తీయబడిన విషక్రిమిలు, విషకల్కములు, అతిసూక్ష్మజీవులు, రోగక్రిమిలు, మత్తుదీనుసుల నుపయోగించి మనుష్యులను, జంతువులను, వృక్షాదికములను, వ్యాధిగ్రస్తములుగా జేయుటయు, చంపుటయు, విషక్రిమి సంగ్రామ మనబడును.

ఆణవాస్త్రమువంటి ప్రజావిధ్వంస కాయుధములు నిర్మించుట కధికమైన ధనవ్యయము కావలయును. కాని

పురుగుబాంబులను నిర్మించుటకు పెద్ద కర్మాగారములు అవసరములేదు. ధనవ్యయముతో పనిలేదు. ఆణవాస్త్రము వలె వానికి ఆపన్నప్రమాణ బాధకములేదు. పెద్దపెద్ద వియు, చిన్నచిన్నవియు నగు పురుగుబాంబులను ప్రతిదేశము నిర్మించుకొనవచ్చును. వైద్యపరిశోధనల పేరుచెప్పి ఇతరదేశములను మోసగించి ఇట్టిబాంబులను తయారు చేయవచ్చును. ఎంత చిన్నదేశమైనను వీనిని సృష్టించవచ్చును.

పురుగుబాంబులను పేర్చి సూక్ష్మక్రిములను విమానములనుండి శత్రుదేశములపై నేడు దుర్మార్గదేశమైనను వెదజల్లవచ్చును. తెక్కలబాంబులద్వారా దూరప్రదేశములనుండి వానిని ప్రయోగించవచ్చును. కలరా, ప్లేగు, విషూచి, మొదలగు భయంకరజాడ్యములను ఆక్రిములు దేశములో వ్యాపింపజేయును. 1930-35 వఱకు మనదేశములో నాగజెముడును నిర్మూలించుటకై విడుదలచేయబడిన క్రిములనుగూర్చియు, అవిచేసిన ఉజాడునుగూర్చియు చదువరు లెఱిగియేయున్నారు. పూర్వము ఎచ్చటచూచినను అడవులవలె దట్టముగాపెరిగి నాగుబాము పడగలవలె తలలెత్తియుండు నాగజెముడు ఇప్పుడు మచ్చునకైన మనకు కనుపించుటలేదు. ఒకవేళ కనిపించినను పుచ్చిపోయినశవమువలె, తెల్లనిపురుగు పొదిరలతో క్రిందబడియుండును. పురుగుబాంబులు ప్రయోగించబడిన దేశములలోని జనులుగూడ నాగజెముడు మట్టలవలెనే నశింపగలరని తెలిసికొనునది.

ఇప్పుడూలోచింపుడు. ప్రయోగము ఒక్కటికి 4-8 మైళ్ళు తుడిచిపెట్టు ఆణవాస్త్రము ఘోరమైనదా? ఒక్క ప్రయోగములో దేశములో కలరా, ప్లేగు, జనులందఱకు దెచ్చిపెట్టి జనాభానంతటినీ నాశనముచేయు “పురుగుబాంబు” ఘోరమైనదా?

0.03 మిల్లిగ్రామువంతు “డిఫ్టీరియా టాక్సిను” సూదిమందుతో ఒక్కవసుష్యుడు మరణించును. అనగా ఒక పౌనుతో 13000000 ల మందిని చంపవచ్చునన్నమాట.

బాట్యులిజమ్ (Botulism) టాక్సిను దీనికంటె ఘోరమైనది.

అంతకంటెను ఘోరమైనది సిట్టాకోసి కల్కము (Psittacosis virus).

ఒక్కొక్క ఘనసెంటిమీటరు సిట్టాకోసి విషముతో 2 కోట్ల జనమునకు గుండెలాగిపోగలవు. దేశము చిన్నదైనను, ధనాధ్యము కాకపోయినను దానికుండు చిన్నపరిశోధన శాలలందే ఈ “సిట్టాకోసి” (బాంబు) బ్రహ్మరాక్షసిని అతిసులభముగా సృష్టించవచ్చును. ఇప్పటివఱకు యుద్ధములో ఉపయుక్తము కాకపోయినను పురుగుబాంబు పరమాణుబాంబునకు సవతుగా వచ్చినదని శాస్త్రజ్ఞులందఱి యభిప్రాయమై యున్నది.

మానవజాతిప్రాణములు మధురతమములు. వానికై యాశించిన రెండు మహాభూతములను ఇప్పటివఱకు

పేర్కొనియున్నాము. పరమాణుబాంబు, పురుగుబాంబు లతో ఈ జాబితా ముగియలేదు. మూడవ యుద్ధ యుద్ధ భూతము చిచ్ఛేతనవిషము.

చిచ్ఛేతన విషములు రెండువిధములైనవి. ప ర మాణుబాంబు ప్రేలినపిమ్మట ఉత్పన్నమగు చిచ్ఛేతన క్రియలు ఒకరకము. అనుక్రమవిక్రియా స్థూణికలలో బాంబును తయారుచేయు ప్రక్రమములో బయలుపడు క్రియలు ఒకరకము. హిరోషిమా నాగసాకి పట్టణములపై గాలిలో వేయి అడుగులఎత్తున ప్రేలుటవలన భూమిపై మైశ్యకొలది చిచ్ఛేతనవిషము, లలముకొనెను. చికినీదీప్తిప ములో నీటిఅడుగున ప్రేల్చబడినబాంబునుండి పుట్టిన చిచ్ఛే తన విషక్రియలు, ఆ నీటిని, అందుండు నౌకలను ఆశ్ర యించి కొన్ని నెలలపర్యంతము ఉండెను. అక్కడనే ఏవైన పాణులున్నయెడల కొన్నికొట్లను నాశనము చేయగల సమర్థత, తీవ్రత దానికుండెను. అనుక్రమ విక్రియాస్థూణి కలలో పుట్టినవిషమునకు తోడబుట్టువులై పుట్టు చిచ్ఛేతన ద్రివ్యములను శత్రునిగరములపైన ఏదోవిధముగా వెదజల్ల గలిగినచో అందలిజనాభా అంతయు నాశనమగుట కేవిధ మగు సందేహమును లేదు.

ఎంతమోతాదు ఎందఱుజనులను చంపగలదను విష యము స్థిరముకా లేదుగాని మానవమారక భయంకరా యుధములలో ఇదికూడ నొక్కటైయున్నదని చదువరు

421 వ పుటకెమరుగా

విడిచి.



25 - 7 - 1946

బికిరీ ద్వీపముదగ్గర సముద్రము అడుగున అణవాస్త్ర ప్రయోగము.

AZL

1324

లెటుగవచ్చును. కాబట్టి ఆణవాస్త్రములతో యుద్ధములను పరిష్కరించుకొనుటకై ఏదైన దేశము దివాన్స్వప్నము గాంచుచున్నచో, తాడిదన్ను దాని తలదన్ను భయంకరా యుద్ధము లున్నవనియు ఆ విషయములను గమనింపకుండ ఏదేశము ఊరక బాబాకరపడుటవలన లాభము లేదనియు తెలియనగును.

రష్యా అమెరికాల నడుమ

పరమాణు యుద్ధము

ఇంతవఱకు ఆణవాస్త్రములను ఎక్కువగా కలిగి యున్నది అమెరికాదేశముకట్టే. పరమాణు బాంబుల కోసము ప్రాక్యులాడి చివరకు నిన్న మొన్ననే సఫలీ కృత మనోరథ మైనదిరష్యా. ఇతరదేశములు ఈ విషయములో ఎన్నదగినవికావు. ఇంతటిలో పరమాణుయుద్ధ మే సంభవించునెడల అందు ప్రతిపక్షులు రష్యా అమెరికాలే ఐయుండగలవు.

దీనికి కారణములు ముఖ్యముగా అమెరికా ప్రజల మనస్సుల నావహించి యున్న అనర్థభయపిశాచమే. అనర్థోచ్ఛాటన సమరముచేసి రష్యాను నాశనముచేసి తాము మాత్రము త్నేచుస్థిర్య విజయాయురారోగ్యములతో చిరంజీవులై యుండుటకై అమెరికా పడుచున్న తాపత్రయము లోకమునకు విపరీతముగా దోచవచ్చును. కాని

వారికది సహజముగానే యున్నది. కనుక మన మిచ్చట రెండు విధములైన విషయములను పరిశీలింపవలయును. ఒకటి అమెరికా రష్యాపైన యుద్ధమునకు దిగి ఆణవాస్త్రప్రయోగము గావించిన నేమగును? రెండు రష్యా అమెరికాపైన బాంబులు వేసిన నేమగును?

మొదటి సందర్భము—అమెరికా రష్యాపై దండెత్తినదనుకొనుడు. అమెరికా అభిప్రాయము - ఆణవాస్త్రమునకు విలుగుదులేదు. ఎంత పెద్ద దేశమైనను, ఎంత పెద్ద సైన్యమున్నను ఈ వజ్రాయుధమునకు లొక్కే. దీనితో యుద్ధనిర్ణయములు, జయాపజయములు అతిస్వల్ప కాలములో తేమలి పోగలవు. ఇట్టినమ్మకముతో యుద్ధమారంభమైన మొదటి రెండుమూడు గంటలలో టపీటిపీమని అమెరికా ఆణవాస్త్ర హానకములనుండి-వ్రేలితో మీటలు నొక్కినంతమాత్రమున - తొక్కలు దాల్చిన భూతములవంటి పరమాణు బాంబులను రష్యా ముఖ్యపట్టణములపైనను, సైనిక కేంద్రములపైనను విడుదలచేసి వానిని నాశనము చేయవచ్చును. ప్రజలను ధ్వంసము చేయవచ్చును. ప్రజానాశక పద్ధతి వారి యుద్ధతంత్రమేకదా!

కాని మనమిచ్చట నొక్కవిషయ మాలోచించవలయును. నగరములు బాంబుల లక్ష్యములని తెలిసిన తరువాత రష్యానులు ఆనగరములలో జనుల నుండనిత్తురా? యంత్రాగారములను బాంబుల నోళ్ల కప్పనమగునట్లు నిర్మింతురా?

సైనిక కేంద్రముల నంత సులువుగా బాంబుల కాహారము చేయుదురా? చేయక గత్యంతరమేమి? అని ప్రశ్న రావచ్చును.

ప్రతిఘటన నిమిత్త (Depth of defence) ను అధికము చేసికొనుట యుద్ధతంత్రములలో ఒకానొకపద్ధతి. తన సరిహద్దుల ముందున్న దేశముల నాక్రమించుకొనుట వలనగాని, తన సైనిక కేంద్రములను వెనుకకు జరుపుకొనుట వలనగాని అభిగ్రహనిమిత్తము ఏదేని సాధింపవచ్చును. విశాలమగు దేశములకు ఈపద్ధతి నవలంబించుటకై చాల సౌకర్యములున్నవి. అదియునుగాక దేశము విశాలమైన కొలది పలుచోట్ల యుద్ధసామగ్రిని గుప్తపఱచు కొనుటకు అనుకూలముగానుండును. దానివలన శత్రువులకు లక్ష్యాన్వేషణ కార్యము దుస్సరమగును. కనుక అమెరికా రష్యాపై యుద్ధమునకే దిగినయెడల రష్యా తనచుట్టుపట్లనున్న జెకోస్లోవాకియా, ఆస్ట్రీయా, స్విట్జర్లెండు, ఫ్రాన్సు, బెల్జియము, నెదర్లెండు, స్వీడను మున్నగు అమెరికా అభిమాన దేశముల నాక్రమించుకొనగలదు. పసిబిడ్డ వెనుక దాగియున్న దొంగపై బిడ్డతల్లి రాళ్ళు విసరజాలదు కదా! రాయి బిడ్డకే తగులవచ్చును. అట్లే అమెరికా తన అభిమాన దేశముల వెనుకనున్న రష్యాపై బాంబులు వేసినయెడల నవి అభిమాన దేశములనుకూడ విధ్వంసము చేయవచ్చును. అంతియేకాక రష్యా సైనిక కేంద్రములను

నివాస ప్రదేశములను దేశములో మారుమూలలలో నగరములకు దూరముగా నిర్మించుకొననువచ్చును. రష్యాలో ప్రజలను ఆవిధముగా దాచుటకై భూమాత కొంగులకు చాలినంత విస్తీర్ణముగలదు. దీనికి ప్రతిక్రియగా అమెరికా రష్యాకువీలైనంత సమీపములో విమాన హానకములను నిర్మించుటకై ప్రయత్నించగలదు. దాని కవరోధములు గల్పించుటకు రష్యా ప్రయత్నించగలదు. ఈ పరస్పర యుద్ధప్రయత్నముల లవణియే ఇప్పుడీ రెండుదేశముల మధ్యమున జరుగుచున్న ముసుగులో గుర్జులూట (Cold-War) యై యున్నది.

అదియునుగాక రష్యావంటి విశాలదేశమును ఆణవాస్త్రములతో తేమల్చివేయుట అసాధ్యమైనపని. రష్యా యూరేషియాల విస్తీర్ణము 6,750,000 చదరపుమైళ్ళు—జనాభా 2000 లక్షలు. కనుక పూర్వపు లెక్కలనుబట్టి చూచిన విశాలమగు రష్యాదేశమును ధ్వంసము చేయ గలుగుటకు అమెరికాకు కావలసిన బాంబులు కనీసము వేల సంఖ్యలో నుండవలయును కదా! అమెరికాకున్న సన్నాహముతో రెండేండ్లలో వేయిబాంబులను తయారు చేయవచ్చునని ఓపెన్ హేమరు పండితుని అభిప్రాయమై యున్నది. కనుక ఇన్ని ఆణవాస్త్రము లిప్పుడు అమెరికాకున్నవా? ఎంతకష్టపడి చేసికొన్నను 600 కంటే పరమాణు బాంబు అమెరికాకున్నవని తలంచుటకు వీలులేదని పత్రికలు వ్రాయుచున్నవి.

పక్షాంతరమున రష్యా అమెరికాపైన యుద్ధమునకు దిగి బాంబులను వేయగలదా అని ప్రశ్న. అదియు నసంభవముగానే కన్పించుచున్నది. రష్యాకు శాస్త్రజ్ఞుల అంచనాల ప్రకారము ఇప్పటికి ఎన్నో బాంబులుండి యుండవు. ఆ సంగతి ఎట్లున్నను రష్యా అమెరికాపైన అట్లాంటిక్ సముద్రమున కడ్డముగా గాని, ఉత్తరధ్రువమున కడ్డముగా గాని బాంబులు వేయుటకు తగిన సౌకర్యములులేవు. జలాంతరాములలో అమెరికా తీరమువఱకు బాంబులను తీసికొనిపోయి తీరనగరములను రష్యాధ్వంసము చేయవచ్చునుగాని దీనివలన రష్యాకు లభించు ప్రయోజనమేమి?

జపాను పెరల్ హార్బరుమీద బాంబులను వేసి అమెరికాకు నష్టము కలిగించెను. కాని దానివలన జపానుపొందిన లాభమేమి? అమెరికనుల మనస్సులలో క్రోధాగ్నిని రగులజేసి, జపానును తుడిచిపెట్టవలయునను పట్టుదలను మాత్రమే అది వృద్ధిజేసెను. అట్లే కొక్కిరించినట్లు అక్కడక్కడ తనకున్న ఒకటియో అరయో పరమాణుబాంబులను రష్యావేసినను అమెరికా దేశము నాశనము కాక పోవుట అట్లుండగా వారి విద్వేషాగ్ని మఱింత అధికమగును. బాంబులు వేసిన తక్షణమే వెనుకనుండి దేశమును ఆక్రమించుకొనుటకు తగిన సామర్థ్యము, సౌకర్యములు రష్యాకు లేనప్పడు తీరస్థనగరములపై బాంబులను వేసి పాటిపోవుటవలన లాభముండదు. అమెరికాను ఆక్రమించు

కొనగలుగుటకు రష్యాకు అఖండమైన నౌకాబలము మితిలేని విమాన బలము కావలయును. అవియున్నను అమెరికా కిప్పుడున్న ఆయుధసామగ్రిని, విమాన సౌష్ఠ్యమును అతిక్రమించి, అమెరికా గడ్డపైన కాలుబెట్టగలుగుటకు రష్యా ఎంతయో నష్టపోవలసియుండును. గతయుద్ధములో గలిగిన నష్టమునుండి కోలుకొనకమునుపే రష్యా ఇట్టి పిచ్చిపని చేయజాలదు. ఈ కారణముల వలన రష్యా అమెరికాను ఆక్రమించుకొన గలుగుట కలలోనివార్త. అట్టిచో అమెరికాపై రష్యా బాంబులు వేయుటయు అసంభవమే. వస్తుతః రష్యా యుద్ధనీతిలో ప్రజానాశనమును చేయుట ఒక పద్ధతిగా అంగీకరింపబడలేదని లోగడ వ్రాసియుంటిమి. అన్ని ఆయుధములను చతురంగబలములను సమీచీనముగా ఉపయోగించుటవలననే జయము లభించగలదని రష్యా యుద్ధనీతి విశారదుల యభిప్రాయమైయున్నది. జర్మనులవలంబించిన “లిజిలీ యుద్ధపద్ధతి” (Lightning-warfare) దాని ఓటమికి కారణమయ్యెనని రష్యా రాజకీయ వేత్తలు వక్కాణించుచున్నారు.

పైచిషయములనుబట్టి అమెరికను ప్రజలను ఆవహించిన భయపిశాచము నాగసాకి హిరోషిమా నగరములపైని వారు గావించిన దుర్మార్గకృత్యమునకు ప్రతిబింబముగా వారి మనస్సులలో తాండవమాడుచున్న యాతనయే గాని దానికి నిజమైన కారణములేదని బోధపడగలదు. ఇట్టి

భయోత్పాతదశను ప్రపంచమునుండి దూరముచేయు విధానములను కూడ మనమిట సంగ్రహముగా విచారింపవలసియున్నది.

ఐక్యరాజ్యసమితి - పరమాణుశక్తి

పరమాణు బాంబులను జపానునగరములపైన అమెరికా ప్రయోగించకముందే శాస్త్రజ్ఞులచే 1945 జూన్ నెలలో తయారుచేయబడిన ఫ్రాంకుకమిటీ రిపోర్టును గూర్చి లోగడ పేర్కొనియేయున్నాము. ఈ రిపోర్టులోనే పరమాణుశక్తి ఐక్యరాజ్యసమితి విధారకత్వమున నిర్వహింపబడవలసిన పద్ధతులు మొట్టమొదటిసారిగా ఉద్ఘాటించబడినవి. బాంబులు వేయబడిన తరువాత 1945 ఆగస్టులోనే అమెరికానుండి స్కిత్తు రిపోర్టు, ఇంగ్లండునుండి బ్రిటిషు రిపోర్టు ప్రకటింపబడినవి. వీనిపిమ్మట 1945 నవంబరు 15వ తేదీని వాషింగ్టను నగరములో అగ్రరాజ్యత్రియము సమావేశ మైనప్పుడు అధ్యక్షుడు ట్రూమను, గౌ. క్లెమెంట్ ఆట్లీ, గౌ. కింగ్ ఈవిషయమై చర్చించి అంతర్జాతీయ నిర్ణేతృత్వముపైన పరమాణుశక్తిని నిర్వహించుటకై ఒక ఒడంబడికను గావించుకొనిరి. దానిప్రకారము 1946జనవరి 24వ తేదీని ఐక్యరాజ్య సమితి సమావేశమైనప్పుడు పరమాణు శక్తిని గుఱించిన వ్యవహారములను పరిష్కరించుటకై పరమాణుశక్తి సమితి (Atomic Energy Commission) నియమించబడెను.

ఈ సమితి పరమాణుసమస్యకు సంబంధించిన అన్ని విషయములను వెంటనే విచారించుటకును ముఖ్యముగా ఈక్రింది విషయములను గూర్చి ఐక్యరాజ్యసమితికి రిపోర్టు చేయుటకును ఏర్పాటు చేయబడెను.

(1) వివిధ దేశముల మధ్యమున పరమాణు విజ్ఞాన విషయములను వినిమయ మొందించుట.

(2) శాంతియుతమగు ప్రయోజనములకై వలసిన పరమాణుశక్తిని నియోజించుట.

(3) పరమాణుబాంబులే కాక అన్ని విధములయిన ప్రజావిధ్వంసకాయుధములను నిషేధించుట.

(4) ఈ పద్ధతులయెడ గౌరవము విధేయత గలుగు రాజ్యములను ఇతర దేశముల దురాక్రమణము నుండియు, దుర్మార్గకృత్యములనుండియు కాపాడుటకై తనిఖీలుఁజూర్చు పద్ధతులను, తగిన రక్షణలను ఏర్పఱచుట.

పైన చెప్పిన పనులన్నియు వివిధదశలందు జరుగవలసి యుండును. ఒకానొక దశలో సమితి చేసిన పని లోకులకు సంతృప్తి కరముగా నున్నదని తోచిన మీదటనే రెండవ దశ ప్రారంభింపబడును.

తరువాత 1946లో అమెరికా ప్రభుత్వ రాజ్యాంగ శాఖ అచెసన్ - లిలియంథల్ నివేదిక (The Acheson-Lilienthal report) ను తయారు చేయించి ప్రచురించెను.

ఇది బహుప్రశస్తముగా వ్రాయబడెను. ఇందలి ముఖ్య విషయములివి.

అమెరికా పరమాణువిద్యకు చిరకాలము కాణాచి మై యుండజాలదు. పరమాణుశక్తి వ్యవహారములు నిర్వహించుటకు “పరమాణు వివర్ధకాధికారముగల (Atomic-Development Authority) సంఘము ఒకటి నియమించబడవలెను. లోకములో పరమాణుశక్తి నుత్పత్తిచేయు యంత్రములు, గనులు అన్నియు ఐక్యరాజ్యసమితి యాజమాన్యములో నుండవలయును. జహానక సహాయక భేదములతో స్థూణికలు రెండు రకములుగా నుండవలయును. జహానక స్థూణికలనగా బాంబులను తయారుచేయునవి. సహాయక స్థూణికలనగా పరిశ్రమలకు మాత్రమే సహాయపడునవి. ప. వి. సంఘము భూశాస్త్ర పరిశోధనలు గావించి పరమాణుశక్తిని వృద్ధిచేయుమార్గము లన్వేషించవలెను. లోకమంతయు పరమాణుశక్తి విషయమై ఒక త్రాటిమీదికి వచ్చుదాక అమెరికాకున్న బాంబులు విధ్వంసము చేయరాదు. దేశములయొక్క ఆర్థిక పారిశ్రామిక పరిస్థితులను బట్టి న్యాయమైనపద్ధతిగా ఏయే దేశమున కెన్నెన్ని స్థూణికలు అవసరమగునో వానిని అచ్చటచ్చట ప. వి. సంఘము స్థాపించు నేర్పాట్లు చేయవలయును. పరమాణు శక్తిని పుట్టింపగల వరుణమువంటి ముడిపదార్థములు దొరకు గనులు, కెనడా, బెర్జియంకాంగో, జెకోస్లావోకియా,

రష్యావంటి కొన్ని ప్రదేశములందే యుండుటవలనను, పరమాణుశక్తినుత్పత్తిచేయుటకై వలసిన స్థూణికలను కప్పి పుచ్చుట అంతసులువైనపని కాదుకనుకను, అంతర్జాతీయ పద్ధతులతో అణుశక్తిని అదుపులో నుంచుట సాశ్యమేనని ఈ రిపోర్టులో ముఖ్యాశయమై యుండెను. ఈరిపోర్టు చాల ప్రశస్తముగా నున్నదని అందఱి ఆమోదము బడసెను. దీనిలో గూడ చాల లోట్లు లేకపోలేదు. పెక్కు దేశములలో యురేనియము గనులున్నవి. యురేనియముగనులున్న దేశములకు పరమాణుశక్తిమూలమున ప్రాధాన్యత హెచ్చినది. కాబట్టి ఏదేశములోని గనులను పని చేయుటకుముందారంభించిన ఆదేశమునకు రాజకీయముగా ఎక్కువలాభము గలుగును. కనుక ఏదేశముచు ప. వి. సంఘము ముందు ఎన్నుకొనవలసి యుండును? ఈ విషయము ప. వి. సంఘములోని సభ్యుల నిష్పక్షపాతబుద్ధిపై నాధారపడియుండునుగదా! అట్టిచో వివిధదేశములనుండి వచ్చిన ప్రతినిధులకు గల విశాలదృష్టి యెట్లున్నను, ఆయాదేశముల ప్రభుత్వములు వారియిచ్చవచ్చినట్లు చేయనిచ్చునా? దేశములయొక్క ఆర్థిక పారిశ్రామిక స్థితులను నిర్ణయించుటెట్లు? కార్యమంతయు వివిధదశలలో జరుగవలసి యుండుట చేతను ఒక్కొక్క దశ పూర్తియగుటకు కొన్ని సంవత్సరముల వఱకు పట్టునుగనుకను అంతవఱకు రష్యావంటి పెద్ద దేశములు కాలికి త్రాడుముడివైచుకొని కూర్చుండగలవా? ఇటు

వంటి ఆక్షేపణ లనేకములున్నను అచేసను-లిలియంథల్ నివేదిక ఏదోవిధముగా దేశములకు కొంత ఆశను కల్పించెననియే చెప్పవచ్చును. కాని అమెరికా ప్రభుత్వము ఈ నివేదికను పూర్తిగా ఆమోదించక అందులో కొంత మార్చివేసెను. ఆమార్పులతో వచ్చినదే బరూచ్ ప్రణాళిక.

బరూచ్ ప్రణాళిక

13-6-46 వ తేదీని న్యూయార్కునగరములో పరమాణు శక్తి సమస్య పరిష్కారమునకై ఐక్యరాజ్య సమితి సభ్యులు సమావేశమైరి. అందులో అమెరికా దేశముపక్షమున బెర్నార్డ్ బరూచ్ తన ప్రణాళికను నివేదించెను. చాలవఱకు అది పూర్వపు అచేసన్ లిలియంథల్ నివేదికను అనుసరించియే యున్నను అందులో ముఖ్యమగు భేద మొక్కటియుండెను. అందులోని ప్రధానాంశములివి.

పరమాణుశక్తి నేవిధముగా నుపయోగించుటకైనను ప.వి. సంఘమున కే అధికారముండును. బాంబులను తయారు చేయు పద్ధతులందుగాని, పరిశ్రమలకుపయోగించు పద్ధతులందు గాని, వివిధదేశములకు పరమాణుశక్తిని పంచిపెట్టు అధికారము ఈసంఘమున కే యుండును. దానియనుజ్ఞ లేనిదే ఏదేశము పరమాణుశక్తి నుత్పత్తి చేయకూడదు.

అక్రమముగా ఏదేశమైనను పరమాణు శక్తిని పుట్టించుచున్నదేమో తెలిసికొనుటకై ఏదేశములోనైన ప్రవేశించి అన్నిచోట్లను తనిఖీజేయుటకు ఈసంఘమునకు

సర్వాధికారముగలదు. పరిశ్రమల అభివృద్ధికి కావలసిన శక్తినుత్పత్తి చేయగల సాంకేతిక విషయములు సంకలనము చేయుటకుగాని క్రొత్త పరిశోధనలు జరుపుటకుగాని ఈ సంఘమునకే హక్కు ఉండును. ఈ సంఘమునకు సంతృప్తి కరమగు విధముగా అంతర్జాతీయ నిబంధనలు పరమాణుశక్తి కేర్పడిన తరువాత - ఇప్పుడమెరికా అధీనములోనున్న బాంబులు ఆ సంఘము నిర్ణయింపగలరీతిగా కడతేర్చబడును. అప్పటినుండి ప్రపంచములో పరమాణుబాంబుల నిర్మాణ మాపివేయబడును. అప్పటినుండి బాంబులు తయారుచేయు రహస్యములు ఆ సంస్థ అధీనములోనే యుంచబడును.

ఈలోపుగా అక్రిమముగా ఏదేశమైనను పరమాణు బాంబును కలిగియున్నను, ఉపయోగించినను, తయారుచేయుటకు ప్రయత్నించినను, వ్యాఘటన పదార్థములను వేటు పఱచినను, ఆ సంస్థ అనుమతిపైన నడచుచున్న స్థూణికలను ఆక్రమించుకొన్నను, సంస్థయొక్క కార్యకలాపములను ఆటంక పఱచినను, మతేవిధమగు ప్రాణాపాయకర పదార్థములను ఈ సంఘము అనుమతి పొందకుండ తయారు చేసినను అది నేరముగా భావించుటకును, నేరముచేసిన దేశముపై తీవ్రముగు చర్యను తీసికొనుటకును ఈ సంఘమునకు సర్వాధికారముండును. అగ్రరాజ్యములకుండు 'వీటో' హక్కు దీనికి ఎర్పించకూడదు. అని బరూచ్ ప్రణాళికలో ముఖ్య

ముగా విధింపబడిన నిబంధనలై యున్నవి. దీనివలన అమెరికాయొక్క దృక్పథము మనకు చక్కగా బోధపడగలదు.

యుద్ధమునకు పూర్వమే పరమాణు భంజనమును గూర్చిన ముఖ్యసూత్రములు శాస్త్రజ్ఞులకు బాగుగా తెలిసి యుండెను కాని అవసరముకొలది ఇతర శాస్త్రజ్ఞులు ఈ సూత్రములకు ప్రాణముపోసి సిద్ధియోగములు గాపించిరి. సిద్ధికై అన్ని దేశములలోని శాస్త్రవేత్తలు తమ యోషినకొలది దీనికై సాహాయ్యపడిరి. జర్మనీనుండి అనుక్షణము బాంబుల వర్షములు, విమానదాడులు, అసంఖ్యాకముగా నుండుటచే ఆయాపదల మధ్యమున ఇతర దేశములందు పరమాణు శక్త్యుత్పాదక యంత్రసామగ్రిని నెలకొల్పుటకు వీలులేక అమెరికాలో తాత్కాలికముగా వానిని స్థాపించవలసి వచ్చెను. ఆమాత్రమున అమెరికా పరిస్థితులను దొరకబుచ్చుకొని, తత్సంబంధములగు కొన్ని ప్రత్యేక నిర్మాణ రహస్యములను, గోప్యముగానుంచుకొని, అన్యదేశముల యందు పరమాణుశక్త్యుత్పత్తి కాకుండులాగున పరిస్థితులేర్పఱచుటకై బరూచ్ ప్రణాళికలవంటి పద్మపూహములను సృష్టించుటకు ప్రయత్నించినది.

1952 వఱకు రష్యా ఎట్లయినను అణుభంజన రహస్యమును కనుగొనజాలదనియును ఈలోపుగా అట్టి ప్రయత్నము రష్యాలో మొలకెత్త నీయకుండ జేసినచో అమెరికాకు నూటికి నూరుపాళ్ళితర దేశములనుండి ఆణవాస్త్ర

భయము కలుగకుండుననియును, అట్టి విధానములను ప్రవేశ బెట్టుటకే బరూచ్ ప్రణాళికలోని అంతర్గతమనియును చదువరులు ఈక్రిందివిషయములవలనగూడ గ్రహింపగలరు.

బరూచ్ ప్రణాళిక ఉత్తమోత్తమముగా నున్నదని అన్నిరాజ్యములు మెచ్చుకొన్నవి. కెనడా సభ్యుడు మేక్ నాగ్ట్, బ్రిటిషు సభ్యుడు సర్ అలెగ్జాండర్ కొడగ్, చైనా సభ్యుడు డాక్టర్ క్యూ, మెక్సికో సభ్యుడు డాక్టరు వాలార్టా, వారువీరేమి అందఱును ఏకగ్రీవముగా బరూచ్ ప్రణాళికను ప్రశంసించి అమెరికా సదృశమును, అస్వార్థ పరత్వమును, త్యాగశీలమును బహు ప్రకారములుగా శ్లాఘించిరి. కాని పోలెండు, రష్యా దేశములు మాత్రము దీనినంగీకరించలేదు. రష్యా ప్రతినిధి ఆండ్రెజ్ గ్రో మికో తనదేశమునకీ ప్రణాళిక చాల హానికరముగా నున్నదని వచించెను. అందుపై అంతర్జాతీయ వ్యవహారములలో రష్యా అడ్డుపుల్లగా నున్నదనియు, పరమాణుశక్తి వ్యవహారములలో సమాధానము కుదురనీయకుండ ఆటంకములు కల్పించుచున్నదనియు రష్యా నందఱు తిట్టిపోసిరి. నేటికి కూడ రష్యా ఈతిట్లకు మెటిక విఱుపులకు పాత్రమగుచునే యున్నది.

కాని బరూచ్ ప్రణాళిక అమలుజరుపబడినచో రష్యాకు వచ్చు అరిష్టములనుగూర్చి ఆలోచింతము. అప్పుడు గాని బరూచ్ ప్రణాళికలోని అంతర్జాతీయ సామంజస్యము

అమెరికాయొక్క త్యాగశీలములోని నిజానిజములు మనకు అవగాహన కాజాలవు.

రష్యాకు తగినంత యంత్రశక్తి లేదనియు, పరమాణుశక్తి మూలమున పరిశ్రమలను పెంచుకొనుటకు రష్యా తగిన దేశమనియు లోగడ వాసియున్నాము. బాంబు నిర్మాణమునకు పనికివచ్చు ఫ్లటోనియము నుత్పత్తి చేయు మార్గముతప్ప పరిశ్రమలకు పయోగించు నణుశక్తి నుత్పన్నము చేయు విధానము వేటొండు లేదని కూడ లోగడ వాసియున్నాము.

కనుక రష్యా పరిశ్రమ లభివృద్ధి చేసికొనుటకై కావలసిన పరమాణుశక్తిని పొందుటకై నను అణుభంజన పద్ధతియే శరణ్యము. అణుభంజనమనగా ఫ్లటోనియము ఉత్పత్తి - ఫ్లటోనియము ఉత్పత్తియనగా బాంబుల నిర్మాణము - అది ప్రణాళిక ప్రకారము నేరమే కాగలదు.

ప్రణాళిక ప్రకారము అన్ని దేశములతోబాటు రష్యాలో ప్రవేశించి యురేనియము గనులను పరీక్షించుటకు స్థూణికల ఆచోక్కిలను సంగ్రహించుటకు - పరమాణు వివర్ధక సంఘమున కధికారమున్నది. అట్టిచో మొదట జరుగు కార్యమేమి? వచ్చిన పరీక్షకులు యురేనియము గనులను చూచు సాకున రష్యా మిలిటరీ ఆయువు పట్లను గుర్తించిపోవుదురు. ప్రస్తుతము బాంబులను, స్థూణికలను అమెరికా మాత్రమే కలిగియుండుటవలనను, ప్రణా

శిక అంతయు అమెరికా చేతులందే గుడుగుడు గుంచము
లాడుచున్నందునను, అమెరికాకు రష్యా గుట్టు మట్టులు
హస్తగతము కాగలవు. జపాను రష్యా చేతిలో బడిన ఎక్కడ
కొంపమునుగునో అనియే కదా, పాపభీతియైన లేక జన
విధ్వంసముచేసి దానికంటె ముందుగా అమెరికా జపాను
నాక్రమించు కొన్నది! రష్యావలని భయమేకదా అమెరి
కనును అనర్థోచ్చాటక సంగ్రామమునకై ప్రేరేపించు
చున్నది! విద్యేషవహ్ని రగులుచున్న ఇట్టి విషమసమయ
ములో తన కేమియు లాభింపకపోగా ఈ కట్టుబాట్లకు లో
బడి తన ఆయువుపట్లను సహితము ప్రతికక్షిచేసికి ఒప్పగించి
నోరు తెఱచికొని కూరుచుండుటకై రష్యా అంగీకరించునా?
పోనీ, అంగీకరించినను రష్యాకు ఈ సంఘమువలన లభింపగల
బ్రహ్మాండములగు ప్రతిఫలములేమి?

ప్రపంచమునంతటిని లెక్కవేసినమీదట రష్యావంతు
నకు రాగల స్థూణికలేవైన నున్నయెడల వానిని రష్యాలో
ప.వి. సంఘము స్థాపింప గలదు. అదెన్నడో! “నందో
రాజా భవిష్యతి.” స్థూణికల స్థాపనముకూడ అనుమానా
స్పదమగు విషయమే! ఎట్లన, లోకోపద్రవ కరముగా
స్థూణిక నుపయోగింపగలదని ప.వి. సంఘమునకు ఏదేని
దేశముపైన అనుమాన మున్నయెడల ఆదేశములో
స్థూణికా స్థాపనము అది నిలిపివేయవచ్చును. వెదకువానికి
సాకదొరకదా? ఏదో మిషబెట్టి రష్యాకు ప.వి. సంఘము

మొండిచేతిని చూపనుగలదు. అట్లుగాక సంఘమునెదిరించి రష్యా స్థానికలను నిర్మించుకొన్న ప్రణాళిక ప్రకారము అదియు నేరమైపోయె. ఇంతకుకూడ ఒడబడినను ఇప్పుడు తనకున్న బాంబులను లోకక్షేమంకర వార్తగా ఏదో మిష బెట్టి నాశనము చేయకుండ మిగుల్చుకొని అమెరికాకూడ దాటుకొనిపోవచ్చును. అన్నివిధముల రష్యా ఒడిదుడుకున బడునుగదా? అట్టి ప్రణాళికను రష్యా నిరాకరించుటలో ఆశ్చర్యమేమున్నది?

రష్యా మతము

అయినచో రష్యా అభిప్రాయమేమి? పరమాణు శక్తి నియంత్రణమున కే రష్యా వ్యతిరేకముగా నున్నదా? కాదు. రష్యా మత మిట్లున్నది. చేతిలో వందలకొలది బాంబులను పెట్టుకొనుటేకాక, ప్రపంచమంతటిపై ఆధి పత్యమునకై ఎత్తులు వేయుచున్న అమెరికా వైఖరిని విశ్వ సింఛుటకు వీలులేదు. చావుకై విషముపుచ్చుకొన్నట్లు, కోరి కోరి అమెరికా ప్రతినిధులను దేశమునందలి రహస్యములను కనుగొనుకై ఆహ్వానించుటకు వీలులేదు. అన్ని ఏర్పాట్లు జరిగినతరువాత అమెరికా ఆయుధవిసర్జనము చేయునని నమ్మక మేమికలదు? ఎన్నడో బాంబులు తయారుచేసి రష్యా తనమీద వేయగలదను భయముచే ఇప్పటినుండియే దానికి గోతులు త్రవ్వచున్న అమెరికావైఖరి ఎల్లండి

ప్రౌద్ధున తండ్రి కొట్టగలడని ఇప్పటినుండి ఏడుపు లంకించు
 కొన్న ిల్లవానివలె నున్నది. అమెరికాకు బాంబులు నేడు
 సిద్ధముగా నున్నవి; వానివలన రష్యాకున్న ఉపద్రవము
 నేటిది. రష్యా బాంబులు తయారుచేసికొనగలుట భవిష్య
 ద్వార్త; సిద్ధముగాలేని బాంబులవలన అమెరికా కున్న
 ఉపద్రవము అనుమానాస్పదమైనది. కాబట్టి మొదట
 అమెరికా తన బాంబులను విసర్జించవలయును. బాంబులను
 ఏ పరిస్థితులందును ఉపయోగించరాదు. ఈ నియమములను
 ఉల్లంఘించినయెడల దానిని ఐక్యరాజ్యసమితి నేరముగా
 పరిగణించవలయును. అట్టి నేరమునకు తగిన శిక్షను సమితి
 నిర్ణయించవలయును. ఈ యేర్పాట్లకు కాలనియమములేదు.
 అగ్రరాజ్యపంచకమున కేకాక, ఈవిషయములు ఐక్యరాజ్య
 సమితిలో సభ్యత్వమున్నను లేకున్నను, అన్ని దేశములకు
 వర్తింపగలవు. పరమాణుశక్తి విధారక విషయము
 లన్నియు అగ్రరాజ్య పంచకముయొక్క ఐక్యభావముతోనే
 తప్ప పరిష్కరించుటకు వీలులేదు. ఇత్యాదిగాగల సూత్ర
 ప్రణాళికను రష్యా ప్రతినిధి ఆండ్రి గ్రోమికో తయారు
 చేసెను. అమెరికా ఈపథకమునకు అంగీకరించలేదు. అమె
 రికా అంగీకరించునని రష్యా అనుకొననులేదు. కేవలము
 కాలహరణమే ఇందు రష్యాఉద్దేశముగా కనిపించు
 చున్నది.

బరూచ్ ప్రణాళికపై యిట్టివిధములైన వివాదములు
 బయలుదేరిన పిమ్మట ఇరుకడులకు సమాధానము కుదుర్చు
 టకై మఱికొన్ని ప్రయత్నములు చేయబడెను. 30-12-46,
 11-9-47వ తేదీలలో అమెరికా రష్యా దేశములు పరమాణు
 శక్తి సమితికి (Atomic Energy Commission) రెండు
 నివేదికలను పంపెను. అందులో రష్యా దృక్పథము కొల
 దిగా మారినప్పటికి ముఖ్యముగా మొదటినుండియున్న అభి
 ప్రాయ భేదములట్లే యుండెను. పరమాణుబాంబులను నిషే
 ధింపనిదే పరమాణుశక్తి నియంత్రణమున కెట్టి ఏర్పాట్లు
 కుదురజాలవని రష్యా అభిప్రాయము. పరమాణుశక్తి
 అంతర్జాతీయపద్ధతులపై ప్రతిష్ఠితము చేయు పథకము
 కుదిరిననేకాని బాంబులను ప్రతిషేధించుటకు వీలులేదని
 అమెరికావాదము. పెండ్లిఅయినకాని పిచ్చి కుదురదు; పిచ్చి
 కుదిరినకాని పెండ్లికాదు. నేడు తనకు చేతిలో బాంబు
 లుండుట వలనగల ఉచ్చస్థానమును పోగొట్టు కొనుటకు
 అమెరికా సమ్మతించుటలేదు. తక్కిన దేశము లేవియు
 పరమాణుబాంబులను ఎక్కువగా తయారుచేయుటకు వీలు
 లేని ఇనుపచక్రమును అంతర్జాతీయ పథకములో బిగించి
 ననేకాని, అమెరికా తన ఉన్నతస్థానమునుండి ఒక్క మెట్టయి
 నను దిగుటకు ఒప్పుకొనుటలేదు. ఆరంభమునుండి తనకు
 నష్టదాయకమగుటయేకాక అంత్యమునకూడ అమెరికా
 బాంబులను పరిత్యజించుట అనుమానాస్పదముగా నున్న

పద్ధతులకు రష్యా అంగీకరించుటలేదు. ప్రణాళిక కార్య కలాపము వివిధదశలలో జరుగవలసియుండెను. ఏదశయం దయినను పరమాణుశక్తి సమితి పరమాణుబాంబుల పరి త్యాగముతో సహా తక్కిన దశలకు స్వస్తి చెప్పటయు అసంభవము కాకుండెను. ఇట్టి సందిగ్ధావస్థకు రష్యా సమ్మతించకున్నది. అదియును గాక అమెరికా అగ్రరాజ్యపంచకమునకు ఉన్న వీటోహాక్కు పరమాణు శక్తి పనుస్యకు వర్తించవనుచున్నది. రష్యా అందుల కంగీకరించుటలేదు.

పరమాణుశక్తి - అంతర్జాతీయ విధారకత్వము

అంతర్జాతీయ విధారకత్వమున పరమాణుశక్తిని నిక్షేపించినయెడల ప్రపంచమునకు తేమంకరమగునని చాలమంది మొట్టమొదట తలపోసిరి. ఐక్యరాజ్య సమితికి కొన్ని బాంబులను, కొంత అంతర్జాతీయ సైన్యమును ఒప్పగించి ప్రపంచరక్షణభారము దానిచేతిలో బెట్టినయెడల ఎంత పెద్ద దేశమైనను ఇక తలనెత్తుటకువీలులేదని అందఱునుకొనిరి. తలనెత్తగనే ఆణవాస్త్రముతో ఒక మొట్టు మొట్టిన యెడల రష్యాగాదు - దాని తాతవంటి దేశమైనను కుక్కిన పేనయి ఊరుకొనగలదనియు, ఆవిధముగా యుద్ధోపద్రవములు లేకుండ చేసికొనవచ్చుననియు, అప్పుడు ప్రపంచమున రామరాజ్య మేర్పడగలదనియు అందఱు తలంచిరి.

కాని ఐక్యరాజ్యసమితి అణువుబాంబు సహాయమున్నచో నిజముగా అంతపని చేయగలదా అని మన మాలోచించినయెడల నిజమున కీ వాదములో సారములేదని తెలియగలదు. ఐక్యరాజ్యసమితి యనగా వివిధ రాజ్యముల కూడలియేకదా! వివిధ రాజ్యములబలమే దాని బలము. వానిఐక్యతయే దానిఐక్యత. దానిలో శాశ్వత సభ్యులగు అమెరికా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, చైనా, రష్యాల మతమే దాని మతము. ఈపెద్ద రాజ్యములు అనుమతించనిదే ఏపెద్ద పనియు భద్రతాసంఘము తలపెట్టజాలదు. చిన్నదేశములను గద మాయించి ఊరుకొనబెట్టుటకు ఆణవాస్త్రము అవసరమే లేదు. పెద్దదేశమును ఈ రక్షణసంఘము జంకించలేదు సరికదా! వేరేతి చూపనైనలేదు. ఐక్యరాజ్యముల ఛార్టరు (స్వత్వపత్రము) సంతకముచేసిన ఈ మహారాజ్యములైదును స్వయం రక్షణకొఱకై 'వీటో' (ససేమిరా) అనుహాక్కును కలిగియున్నది. రైలుపెట్టె లన్నింటిలోను బ్రేకువేయు గొలుసులున్నట్లే ఈ అయిదు రాజ్యముల చేతులందును 'ససేమిరా' హాక్కున్నది. రైలుపెట్టెలలో ఎందులోగొలుసు లాగబడినను రైలాగినట్లే, ఐదు రాజ్యములలో ఏది 'ససేమిరా' బ్రేకునుపయోగించినను ఐక్యరాజ్యసమితి బండి ఆగిపోగలదు. ఆప్రకారముగా ఆగిపోయినదే పరమాణు సమస్యకూడను.

కనుక ఐక్యరాజ్యసమితికి స్వయముగా కలుచుటకు పండ్లులేవని గ్రహించునది. అంతియే కాక వీటోహాక్కులేని

యెడల అది భగ్నమైపోయియే యుండెడిది కూడను. వీటో హక్కు లేనియెడల రష్యాపైన దేశములన్నియు ఇంతవఱకు చూపియున్న దూకుడువలన ఈపాటికెన్నడో నిప్పంటు కొనియే యుండెడిది. గత నానారాజ్య సమితికి పట్టిన గతియే దీనికిని పట్టెడిది.

అమెరికాకును రష్యాకును పరమాణుశక్తి విషయమై వచ్చిన అభిప్రాయ భేదముకూడ ముఖ్యముగా ఈ వీటోను గూర్చియే అయిఉన్నది. 1946 జూన్ లో బరూచ్ ప్రణాళిక ప్రకారము పరమాణుశక్తి విషయములకు వీటో హక్కువర్తింప గూడదనియు ఆ విషయమునకు సంబంధించినంతవఱకు అంత జ్ఞాతీయ స్వత్వపత్రము (Charter) మార్పు చేయవలసిన దనియు అమెరికా ప్రతిపాదించియుండెను. రష్యా ఎట్టి అంతజ్ఞాతీయ విషయమునకైనను వీటో హక్కు విడనాడుటకు వీలులేదని అభ్యంతరపెట్టెను.

5-4-1948 వ తేదీన ఐక్యరాజ్య సమితియొక్క కార్యాలోచన సభ రష్యా ఉపపాదనలను నిరాకరించుటతో ఈకథ సమాప్తమయ్యెను. ప్రతిష్ఠంభనములోను, దిగ్బంధనములోను అంతజ్ఞాతీయ పరమాణుశక్తి నియామక సమస్య స్థగితమైపోయెను.

పరమాణుబాంబులను మించిన పురుగు బాంబులున్నవనియు, వానిని తయారుచేసికొనుటకు పెద్ద యంత్రాగారములు అవసరము లేదనియు చదువరులు తెలిసికొనియే

యున్నారు. అంతర్జాతీయ పద్ధతులతో వానిని అనుశాసించుట దుర్ఘటము. కనుక సర్వవిధములైన ఆయుధ సామగ్రిని, ప్రేలుడు సామగ్రిని ఒకేతరములో చేర్చిననేకాని ప్రపంచమునకు యుద్ధోపద్రవములు తొలగవు. కాని అమెరికా తంత్రాంగము వేటొకరీతిగా నున్నది. కోతికి కొబ్బరికాయ దొరకినట్లు అమెరికాకు అణువుబాంబు దొరకినది. అదే స్వర్గము, అదే మోక్షమని ఆదేశము దృఢముగా విశ్వసించుచున్నది. అందువలన పరమాణు సమస్యలను మాత్రము ఇతరాయుధ ప్రసక్తము గాకుండ పరిష్కరింప వలసియున్నదని అమెరికావాదించుచున్నది. అమెరికా ఏపథకమును ప్రవేశపెట్టినను తన బాంబులను సంరక్షించుకొనుట ఒకటి; యద్విధముగానైనను రష్యాను భయపెట్టి తన పథకమునకు ఒప్పించుట రెండుగా ముఖ్యోద్దేశములై యున్నవి. ఈ ఒత్తిడినంతటిని ఏదోవిధముగా తప్పించుకొని రష్యా ఇంతవఱకు కాలహరణముచేయుచు నెట్టుకొనివచ్చినది.

యుద్ధ సమయము నందును యుద్ధమైన తరువాత కూడ ప్రొఫెసర్ హెర్ట్స్, ప్రొఫెసర్ పోజ్, ప్రొఫెసర్ మైవంటి జర్గను శాస్త్రజ్ఞులు రష్యాలో ఆశ్రయముపొంది, మిక్కుటముగా పరిశ్రమజేసి పరమాణు రహస్యములను భేదించిరి. రష్యాకు 1947 వ సంవత్సరమునాటికే పరమాణుబాంబు మర్కములు తెలిసినట్లు ఇటీవల "టూన్" పత్రికలో వ్రాయబడినది. 6-11-1947 వ తేదీని రష్యా

విదేశాంగమంత్రి ఐక్యరాజ్యసమితిలో మాట్లాడుచు, బాంబు విషయమై రహస్యమేమియు లేదని ప్రకటించెను. అమెరికను శాస్త్రజ్ఞులు మాత్రము ఆమాటలు నమ్మరైరి. 1952 లోపుగా రష్యా పరమాణుబాంబును సాధించజాల దని వారందఱనుకొనిరి. కాని వారనుకొన్న దానికంటె ఐదేండ్లు ముందుగానే రష్యా బాంబును సాధింపగలిగెను. 23-9-49 వ తేదీన అధ్యక్షుడు ట్రూమను ఈవిధముగా ప్రకటించెను. “సోవియట్ రష్యాలో గతించిన కొన్ని వారములలో పరమాణు ఆస్ఫోటనము జరిగినట్లు తెలియు చున్నది.” అదేవార్తను కెనడా బ్రిటను దేశములు కూడ ప్రకటించెను. తెలిసిన వివరములన్నియు అతిభద్రముగా అమెరికా ప్రభుత్వము దాచుచున్నది.

24-9-49 వ తేదీని రష్యాలో ఇండియా రాయబారి అయిన డాక్టర్ సర్వేపల్లి రాధాకృష్ణయ్యగారు ఇట్లనిరి. ‘ఒక దేశము సాధించిన దానిని రెండవ దేశము తప్పక సాధించి తీరగలదు. అయినచో ఆలస్యము మాత్రమే కాగలదు. అతినూతనములయిన ఈ మారణాయుధములవలన విజేతలు ఉండరు; పరాజితులు ఉండరు; కాబట్టి ఒకరినొకరు సద్భావముతో అర్థము చేసికొని సహభావముతో శాంతిని సాధించవలయునన్న వెనుకటి సూచననే తిరిగి చేయు చున్నాను.”

ఇట్టిశాంతిని వెంటనే స్థాపించగలుగుటకై చైనా, ఇండియా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, అమెరికా, రష్యా నాయకులు సమావేశము కావలసియున్నదనికూడ వారు సూచించిరి. కాని అమెరికా అభిప్రాయముమాత్రము వేరుగనే యున్నది. సోవియటు రష్యాకు బాంబురహస్యము తెలిసినంతమాత్రమున అమెరికాకు ఇప్పటివఱకున్న ఆధిక్యమేమియు సన్నగిల్లదనియు, ఇకముందు కొన్ని సంవత్సరములవఱకు ఎంత ప్రయత్నించియు, రష్యా తమను కలిసికొనజాలనంత అధికముగా బాంబులను ఉత్పత్తిచేయుటయే ముఖ్య కర్తవ్యమనియు వారు తలపోయుచున్నారు. ప్రయత్నించుచున్నారకూడ.

దేశములందెల్ల పెద్ద సైనికబలముగలది రష్యా. దేశములందెల్ల పెద్ద ఆయుధబలముగలది అమెరికా. రష్యాకుకూడ పరమాణుశక్తి రహస్యము తెలియుటవలన ఇప్పుడిరుపడుచులు సమానబల ప్రతిపత్తులు గలవైనవి. తనకుతప్ప ఇంకెవరికి ఈచిదంబరరహస్యము తెలియదన్న అమెరికాదీమసముస్థగితమైనది. ప్రపంచమంతయు రెండు పెద్ద తంత్రాంగ ఖండములుగా చీలిపోయినది. తూర్పున అమెరికా చేతిక్రిందికివచ్చు ఖండమొకటి. పడమట రష్యా చేతిక్రిందికివచ్చు ఖండమొకటి. సంగ్రామదృష్ట్యా ఐరోపాలోని ఫ్రాన్సు, స్పెయిను, ఇటలీ, డెన్మార్కు, హాలెండు, హంగరీ మున్నగు దేశముల ప్రాము

ఖ్యత తగ్గిపోయినది. రష్యాకు సమీపస్థములైన టర్కీ, ఇరాకు, ఇరాను, మున్నగు దేశములకు భయమెక్కువయైనది. చైనాలో సామ్యవాద ప్రాబల్య మధికమగుటవలన దూర ప్రాచ్యమునం దంతటికిని ప్రజాస్వామిక రాజ్యము లాశపెట్టుకొనుటకై భారతదేశముతప్ప మఱొక పెద్ద దేశము కన్పించుటలేదు. కనుక పరమాణుబాంబులతో, సన్నద్ధములైయున్న అమెరికా రష్యాలమధ్యమున స్వతంత్రముగానున్న పెద్ద దేశమగుటచే భారతదేశమునకు అద్వితీయమగు రాజకీయ తంత్రాంగ ప్రాముఖ్యత లభించినది. ఈ ప్రాముఖ్యతను సద్వినియోగము చేసికొన్నయెడల భారతదేశమునకు స్వర్ణయుగ మేర్పడగలదని మనమాశింపవచ్చును.

తనకు పరమాణుబాంబు రహస్యము తెలిసినను, రష్యా పరమాణుబాంబు ఉత్పత్తికి విముఖతనే సూచించుచున్నది. 23-9-'49 వ తేదీని ఐక్యరాజ్యసమితిలో రష్యా విదేశాంగమంత్రి ఆండ్రీ విషిన్ స్కీ పరమాణుశక్తి విధారకత్వమునుగూర్చి ఈ దిగువ కార్యక్రమమును ప్రవేశపెట్టెను.

(1) కొత్తగా యుద్ధమును ప్రారంభించుటకు అనేక దేశములు—ముఖ్యముగా బ్రిటను అమెరికాలు ప్రయత్నించుచున్నవి. ఈ దేశములు చేయుచున్న సన్నాహములను ఐక్యరాజ్యసమితి ఖండించవలయును.

(3) నూతన యుద్ధప్రమాదమును వారించుటకు గాను, అమెరికా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, చైనా, సోవియటు యూనియనులు సమష్టిగా కృషిచేయవలయును.

ప్రపంచశాంతిని కాపాడుటకై ఈ అమిదురాజ్యములు ఒక ఒడంబడికను చేసికొనవలయును.

దీనికంతటికిని విరుద్ధమగుమార్గమున అమెరికాలో
యుద్ధసన్నాహములు, పరమాణుబాంబు నిరోధక ప్రయ
త్నములు, విమానబల సమున్నమనవిధానములు అవలం
బింపబడుచున్నవి. 27 కోట్ల డాలర్లు వెచ్చించి అణుశక్తు
త్పాదక సామగ్రిని, యుద్ధతంత్రావసర సామగ్రిని అధి
కముచేయుటకై అమెరికా శాసనసభను ప్రేరిండు
ట్రూమను ఒత్తిడిచేయుచున్నాడు. పరమాణుబాంబు విష
యము రష్యాకుగూడ తెలిసిపోయినదని అమెరికనులు
నిర్ఘాంతపోవుచున్నారు. 1952 సంవత్సరాంతమునకుగాని
రష్యా బాంబును సాధింపజాలదనెడి భావముతో అమె
రికా ఇదివఱకు సన్నాహములు చేసికొనియుండెను. ఇప్పు
డది తలక్రిందైనందున దానికితగినట్లుగా అమెరికా యుద్ధ
ప్రయత్నముల సధికము చేయుచున్నది. ఇంతవఱకున్న

48 నివహముల విమానబలమును 70 వఱకు పెంచుకొనుచున్నది. రష్యాచుట్టుచు పఱచుకొనియున్న ఐరోపారాజ్యములకు ఆయుధసామగ్రిని హెచ్చుగా సరఫరాచేయుటకై 13 కోట్ల డాలర్లు మంజూరు చేయవలయునని శాసనసభ ప్రయత్నించుచున్నది. పెద్ద పెద్ద కర్మాగారములను మహానగరములకు దూరముగా నిర్మించుకొనుచున్నది. అంతియే కాక విమానయానములను అభిగ్రహించుటకై కావలసిన రక్షణ సౌకర్యములకొఱకై ప్రబలముగా కృషిచేయుచున్నది. ఘైటర్ల ఉత్పత్తి, రాదారుతెరలు, విమానజాలకములు (Decoys) మున్నగువానిని ఎక్కువగా నిర్మించుకొనుచున్నది. ద్వితీయ ప్రపంచ సంగ్రామానంతరము అంతర్జాతీయ వ్యవహారములు బాగుగా విషమించినవి. ఇట్టి విషమ పరిస్థితులలో ఆణవాస్త్ర సన్నద్ధములై కొన్నియు పురుగుబాంబులతో కొన్నియు జాతులు తలలెత్తుటకు ప్రారంభించినచో, అంతర్జాతీయ బంధములు మఱింత బిగిసి తేగుటకు సిద్ధముగానగును. అట్టి పరిస్థితిలో ఇతర దేశముల దాడికి పాల్పడి తాను నాశనముకాకముందే ముదటిదెబ్బ తానే కొట్టుటకై ప్రతిదేశము ఆతురత చూపుచుండును.

ప్రతిదేశము రాత్రింబవళ్ళు కంట వత్తిడుకొని అవకాశమునకై ఎదురుచూచుచుండగా, మానవజాతి అనుక్షణము హఠాత్ప్రళయము నొందెడి భయములో దిగబడి, పోయి శాంతిలేక జీవించుచుండును.

దేశములను సుభిక్షముగ జేసి మానవజీవితమానమును ఉన్నతికిదెచ్చి స్త్రీ పురుష శిశు వృద్ధుల కితోధికముగ ఆనందము గల్పింపగలసూచనల నొకవంకను, మానవజాతిని ఈ భూచక్రమునుండి నాచుగుల్ల చిప్పతండ్లములతో సహా తుడిచివేసెడి మహాప్రళయ సూచనలను మఱొకవంకను మోసికొనుచు ఆణవమహాత్ము లొకమున నవతరించి నది. ద్వితీయప్రపంచసంగ్రామ మధనములో హిరోషిమా నాగ సాకీలపైని జలధరమంతగాలేచి, అధెసన్-లిలియన్డ్ రిపోర్టుతో, కరటి చందముదాలించి, బరూచ్ ప్రణాళికతో సూక రాకృతిబూని, 23-9-49 వ తేదీన అధ్యక్షుడు ట్రామనుచేసిన ప్రకటనతో నేరేడుపండంతదై, పరమాణు శక్తియను హాలాహాలవిషము, ఐక్యరాజ్యసమితి హస్తమున నిలిచి తెకతెకలాడుచున్నది. ఈ విషమును మింగి క్రొక్కను రాక ఐక్యరాజ్యసమితి గొట్టుమిట్టాడుచున్నది.

అదియుగాక ఆణవాధికారము ఐక్యరాజ్యసమితి కప్పగించినంత మాత్రమున, దీనిని నడపించు మార్గములు సవ్యముగా నుండునని తలంచుట వట్టివెట్టి. పరమాణు సమస్య పరిశుద్ధముగా ఒక రాజకీయసమస్య. అగ్ర రాజ్యములలో ఐకమత్యమున్నంతవఱకే ఐక్యరాజ్యసమితి కూడ దృఢముగా నుండగలదు. లేనిచో అది పేకమెడయే.

లోగడ ఇట్టి నానాజాతి సంస్థలకు బట్టిన దుర్గతులను మనము రెండవప్రపంచ సంగ్రామరూపములో కన్ను

లార చూచియేయున్నాము. పాలస్తీనా, జర్మనీ, దక్షిణాఫ్రికా, కాశ్మీరము మున్నగు సమస్యల పరిష్కారములో, నేటి ఐక్యరాజ్యసమితి ఆధిపత్యమును దేశములెంతగా గౌరవించుచున్నవో అదికూడ కన్నులార చూచుచునే యున్నాము.

కాబట్టి అన్నిజాతులయొక్కయు, అందును ముఖ్యముగా బ్రిటను, అమెరికా, రష్యాలవంటి పెద్ద దేశములయొక్కయు, ఐక్యమత్యముపైననే ప్రపంచశాంతికూడ ఆధారపడియున్నది. ఈ రాజ్యములనడుమ ఐక్యమత్యము దృఢమైనకొలదిని, ఆణవశక్తిని నిర్మాణకార్యములకై యుపయోగించు ప్రణాళికలు, పథకములు, స్థిరపడుట కవకాశమున్నవి.

ఈ రాజ్యముల ఐక్యమత్యమును భంగపఱచు విషయములే లోకక్షేమమునకు హానికరములైన యంశములుగూడ నైయున్నవి. కాబట్టి ఈ రాజ్యముల మధ్యమున పరస్పర విశ్వాస ముదయించుటకు నే డాటంకములుగానున్న కట్టుబాట్లను సడలించవలయును. యుద్ధముచే నింతవఱకు నిరోధింపబడిన కొన్నివ్యాపారములను, అంతర్జాతీయసౌమనస్యమును వృద్ధిపొందించుటకుగాను తిరిగి ఆచరణలోనికితేవలయును. విజ్ఞానసంస్కారవిషయములు, యీ దేశములనడుమ వినిమయమొందులాగున ఏర్పాట్లు చేయవలయును. ముఖ్యముగా ఆణవవిజ్ఞానము విషయమై ఒక దేశము సాధించిన

ప్రయోగములను, అన్యదేశములకు అందజేసి, ఆయాదేశములందున్న విజ్ఞాన రహస్యములను తాను గ్రహించుటకు ప్రతిదేశము సంసిద్ధమై యుండవలయును. పరమాణు బాంబు యుద్ధవ్యవహారములలో తుదిపలుకను అపభ్రమ నుండి లోకమును దూరముచేయవలయును.

జాతు లేకవైన కావలెను నాశవైన పొందవలెను

ఇంతటి భయంకరాయుధమును సృష్టించుటచేత భావికాలమున యుద్ధముల పేరెత్తుటకైన అసంభావ్యముగా చేయుచున్నామని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి. వారి యాసలు సఫలీకృతమగునట్లుగా మనము యత్నించెదముగాక. శాస్త్రజ్ఞుల దృక్పథమును ఓపెక హేమరిట్లు ప్రపంచించెను.

“ఈ లోకములోని ప్రజలు ఏకమైన కావలెను, నాశమైన పొందవలెను. ఇంతటి విధ్వంసము భూమిపై నొదవించిన రెండవ ప్రపంచయుద్ధము, ఈ యక్షరములను అగ్నిహోత్రముతో లిఖించినది. ఈ పదములకే ఆణవాస్త్రము వర్ణవిన్యాసము గావించినది.”

ఆణవశక్తి ప్రపంచ శాంతిభద్రతలకు సవాలు. ప్రతిప్రాణి జీవితమునకు సవాలు. భవిష్యత్సృష్టి కర్మమునకు సవాలు. భావి రాజ్యాంగమునకు సవాలు. విశ్వనాగరికతకు, సంస్కృతికి సవాలు. ఈ సవాలును నేడు అధి

కారముదలను ధరించియున్న మనీషులేవిధముగా పరిష్కరింతురో చూడవలసియున్నది. నేటి సంయుక్తరాజ్య సమితి సమావేశములలో శుట్టుచున్న అంతఃకలహములు, విద్వేషములు, భవిష్యత్తునకు గాఢాంధకారమునే సూచించుచున్నవి. ఈ అంధకార పథములను జ్యోతిర్గమయముగా జేయగల ప్రకాశమును నేటి రాజ్యాధినేతల మనః పరమాణువులకు దేవుడు ప్రసాదించుగాక. ద్రవ్యములందలి పరమాణుగర్భములను భేదించుటే నేటి శాస్త్రజ్ఞులకు చేతనయినది. కాని మనస్సుగూడ పరమాణుస్థిత మయినదేయని శాణాదానుయాయుల యభిప్రాయమైయున్నది. ద్రవ్యపరమాణువుల గర్భవిచ్ఛిత్తివలన మహత్తరమైన ప్రకాశముజనించి దిక్కులందునిండి ఇతరశక్తులను నుఱిచి యాడుచున్నదని మనము నేర్చుకొంటిమి. ఆర్యులు ఇంత కంటే అద్భుతమైన కార్యము గావించిరి. నేడు అనుక్రమ విక్రీయాస్థూణికల అంతస్తపనమువలన ద్రవ్యాణుగర్భములను శాస్త్రజ్ఞులు భేదించినట్లే, యమనియమ తపశ్చర్యా గూపకమగు స్థూణికా సాహాయ్యమున ఆర్యులు మనః పరమాణుగర్భమునందు వ్యాఘట్టనములను గావించుకొని అందు ప్రకాశించు పరంజ్యోతి స్వరూపమును గాంచగలిగిరి. ఆ పరంజ్యోతియొక్క ప్రశాంతమయిన వెన్నెలలో విశ్వప్రేమము, విశ్వశ్రేయము, భద్రజీవనము, నిత్యతృప్తి, ఇత్యాది పవిత్రధర్మములే వారికి గోచరిం

చెనుగాని పరస్పర మారణకర్మములు, చిత్రవధలు వారికి గోచరింపవయ్యెను. రాజకీయ సాంఘిక వ్యవస్థలయందు ఇట్టి ప్రేయోమార్గమును సాధించు ప్రయత్నమునకే మహాత్ము డాహుతియైనది కూడను. అట్టి లోకశాంతికార కములగు చేష్టలనే చేయులాగున నేటి రాజ్యాంగవేత్తల మనఃపరమాణువులకుగూడ వ్యాఘటనముల గల్గించి అందు దివ్యజ్యోతిని ప్రకాశింపజేయుటకై విశ్వసప్తను ప్రార్థించుచు ఈ గ్రంథము నింతటితో ముగించుచున్నాను.

“అణోకణీయాన్ మహతో మహీయాన్”

సర్వజనాస్సుఖినోభవంతు.

ఓం తత్సత్.

458

అనుబంధము 1

సూర్యగోళమున జరుగుచున్న పరమాణుశక్తి
ఉత్పాదనక్రియము.

—:0:—

ఆణవాస్త్రములూ అణుగర్భవ్యాఘట్టన ఫలితముగా పరమాణుశక్తి జనించుచున్నది. సూర్యగోళమునందననో విరాట్కణములు సమ్మేళనమగుటవలన పరమాణుశక్తి జనించుచున్నది. వ్యాఘట్టన విధానములూ పరమాణుశక్తి ఏవిధముగా జనింపగలదో ఏడవ అధ్యాయమున వివరించి యున్నాము. అణుగర్భ సమ్మేళనమువలన ఏవిధముగా అణుశక్తి ఆవిర్భవింపగలదో ఇప్పుడు ప్రపంచించెదము.

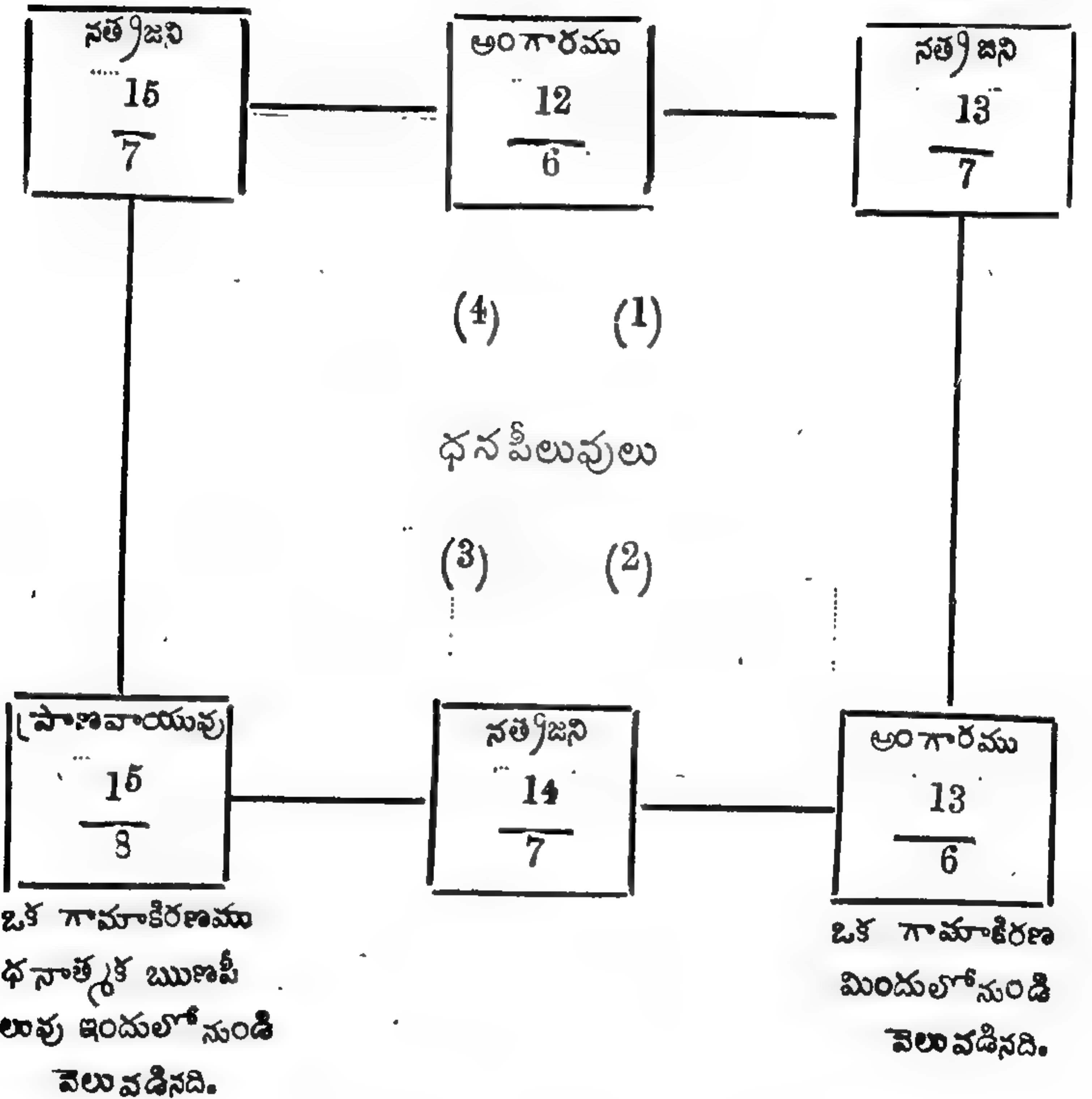
సూర్యగోళములోని అణువులకు ఋణపీలుకర్పరములు లేవనియు, ప్రచండమగు పౌనఃపున్యముల ధన పీలువులు అందు ఉన్నతనాట్యము చేయుచుండుననియు వాని అన్యోన్య సంఘట్టన సమ్మేళనముల ఫలితమే మనకు వచ్చు కాంతియు, వేడియు నై యున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు. కాని ఈ క్రియాకాండ మే ప్రకారముగా జరుగుచుండునో శాస్త్రజ్ఞులూహింపజాలకుండిరి. ద్వితీయ ప్రపంచ సంగ్రామక నారంభించుననగా కార్నెల్ విశ్వవిద్యాలయమునుండి బెథె పండితుడు పరిశోధన శాలలో తాను కనుగొన్న పరమాణు విక్రియల

నన్నింటిని సమన్వయించుకొని ఒకానొక పథక మేర్పఱచు
కొనెను. ఆ పథకమునుబట్టి చూచిన సూర్యగోళము నందును
ఇతర నక్షత్రగోళములందును జరుగు క్రియాకాండముల
నాలుగు ధన పీలువులు గుడిగూడి సౌరగర్భమును నిర్మించు
టయే ప్రధానవిషయముగా కన్పట్టుచున్నది. అందు
సౌరమున కంటే బరువగు ధాతువులు నిర్మించబడవు.
ఏలన ధనపీలువుల ఉన్నత నాట్యమువలన అవి వ్యాఘ్రాతితమై
పోయి తిరిగి సౌరముగానే మారిపోగలవు. నాలుగు ధన
పీలువులను ఒక్కచో సంఘటింపజేసి, ఉదజని గర్భము
లతో సౌరగర్భమును నిర్మించుట ఒక సులువైన పద్ధతి.
ఈ సంఘట్టనములో మైనాలుగు ధనపీలువులలో రెండు
స్థిరపీలువులుగా మారుటయు, ఈ మార్పునకు ఫలితముగా
నొక ధనాత్మక ఋణపీలువు వెలికులుకుటయు జరుగవలసి
యుండును. ఇట్టి క్రియాకాండము, అంతయు వివిధ దశ
లలో మిక్కిలి చల్లనగు నక్షత్రగోళములలో జరుగుట కవ
కాశమున్నదని బెధె పండితుడు నిరూపించగలిగెను. కాని
సూర్యగోళమునుండి వినిర్గమించు బ్రహ్మాండమైన తేజస్సు
యొక్క కార్య నిరూపణము చేయగలుగుటకు ఈ విధానము
మిక్కిలి అలసమైనదనికూడ ఆతడు నుడివెను.

సూర్య గోళమునుండి వచ్చు ఉగ్రతేజస్సు యొక్క
మూలకారణమునకై ఆతడొక చిత్రమగు కార్యకారణ
చక్రమునెల్లెను. ఈ సిద్ధాంతము నేడు శాస్త్రజ్ఞులందఱి
యూమోదమును బడసియున్నది.

ఒక సౌరగర్భ
మిందులోనుండి
విడివడినది.

ఒక గామాకిరణము
ధనాత్మక ఋణాపీ
లువు ఇందుండి
వెలువడినది.



పైన చెప్పబడినట్లుగా నాలుగు ధన పీలువు లొక్క
సారిగా సంఘటితమగుపద్ధతికంటె అవి అంగారాణువును

విఘట్టించుట వలన సౌరగర్భములుగా మారుననుట
మిక్కిలి సమంజసముగా నుండును. అదెట్లన—

అంగారాణుగర్భమున ఆఱు ధనపీలువులు ఆఱు స్థిర
పీలువులున్నవి. అనగా దానిగుర్తు 12/6. దానిని (పట
ములో ఒకటవ) ధనపీలువు విఘట్టించిన దనుకొనుదు. అప్పు
డది క్రొత్తగా చేరిన కణముతో గలిసి 13/7 నత్రజని
గర్భము అగును. బహువగు అణుగర్భములు తారాగోళము
లలో అస్థిరములుగా నుండునని లోగడ తెలిపియుంటిమి.
కనుక 13/7 నత్రజని అణుగర్భము విపాటితమై, అందులో
నుండి ఒక ధనాత్మక ఋణపీలువు ఉద్గమించును. దాని
ఫలితముగా శిష్టద్రవ్యము 13/6 అను సంజ్ఞగల అంగారా
వాంతర గర్భమగును. అప్పుడు (పటములో రెండవ)
మఱొక ధనపీలువు దానిని విఘట్టించుట వలన అది 14/7
సంజ్ఞగల సామాన్య నత్రజని గర్భరూపమెత్తును. ఈ నత్ర
జని యణుగర్భమును తిరిగి (పటములో మూడవ) మఱొక
ధనపీలువు వ్యాఘట్టితము చేయగా అది 15/8 సంజ్ఞగల
ప్రాణ వాయువు అణుగర్భము రూపొందును. అందులో
నుండి కూడ మఱొక ధనాత్మక ఋణపీలువు లేచిపోయి
అది 15/7 సంజ్ఞగల నత్రజని అవాంతర రూపము ధరిం
చును. అటుపిమ్మట నది మఱొక (పటములో నాలుగవ)
ధనపీలువుచే విఘట్టిత మగుటయు, తిరిగి 12/6 గుర్తుగల
అంగారాణుగర్భముగను, 4/2 గుర్తుగల ఆల్పకణముగను

విడిపోవును. ఈవిధముగా ఈక్రియాచక్రము నిరంతరము దొగ్గిపోవుచుండుటవలన సూర్యశక్తి త్రొంపులేకుండ మనకు అందుబాటుగుచున్నది. ఈ మొట్టమొదటి అంగారాణువు ఆటు దశలలో అవతార భేదములను దాల్చి తిరిగి పూర్వ రూపము నొందుచుండుటయు, ఈ పరివర్తన క్రమములో నాలుగు ధనపీలువులు అదృశ్యమగుటయు, క్రొత్తగా ఒక ఆల్ఫాకణము రెండు ధనాత్మక ఋణపీలువులు పుట్టుటయు సంభవించుచున్నది. మూడు దశలలో గామాకిరణములు కూడ నిర్గమించుచున్నవి. ఈక్రియాకాండములో చివరకు మిగిలిన అంగారాణుగర్భము తిరిగి ఈచక్రమును త్రిప్పుట కును క్రొత్త ఆల్ఫాకణము పుట్టించుటకును ఉపయుక్తమగు చున్నది. అనగా ఈ ప్రయోగ కాండములో అంగారాణు గర్భములు తమ స్వత్వము నిలుపుకొనుచు, ఒకానొక పరివర్తన చక్రములో పాల్గొనుచు వివిధదశలలో ఉదజనిని సౌరముగా మార్చు కార్యమునుచేయుచున్నవి. రసాయన విక్రియలందు పాల్గొనుచు, తామితరద్రవ్యములతో కలిసి పోయి స్వయం నాశనము కాకుండ తమ వ్యక్తిత్వమును కాపాడుకొనుచు, ఇతరద్రవ్యములందు విక్రియలను దోహదము చేయగల ద్రవ్యములు రసాయనశాస్త్రములో పెక్కు గలవు. ఇట్టివానిని యోగవాహకము (Catalysts) అందురు. పరిశ్రమలయందు వీనిఉపయోగము అతిమాత్రమైయున్నది.

ఇచ్చట మహాకవి విషయముకూడ చెప్పవలసి
 యున్నది. ఇప్పటివఱకు అణుగర్భములన్నియు ధనపీలు
 వులతోడను స్థిరపీలువులతోడనే నిర్మింపబడి యున్నవనియు,
 ఈ రెండురకములగు పీలువులలో ఒక్కొక్కదాని బరువు
 “ఒకటి” గా అంగీకరింపబడి యుండుటవలన అణుభారము
 లన్నియు పూర్ణాంకములలోనే యుండవలసి యున్నది.
 ఈప్రకారముగా ఉదజని అణుగర్భము బరువు ఒకటియు,
 సౌరాణుగర్భము నాలుగును, ప్రాణవాయ్యణుగర్భము
 పదునాఱును ఏ యుండవలయునుగదా! ఈ విషయముచాల
 వఱకు సరియైనదేకాని నిక్కచ్చిగా చెప్పవలసినయెడల
 ఇందులో కొంత లోపమున్నది. జాగరూకతతో ప్రయో
 గములు గావించినమీదట ప్రాణవాయ్యణుగర్భము ధనపీలు
 వునకు 16 రెట్లు తూగుటలేదనియు అది 15. 86 మాత్రమే
 తూగుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. కాబట్టి ఉద
 జని అణుగర్భము బరువు ప్రకారముగా అణుభారములను
 గుణించుటవలన ప్రమాదభూయిష్టమగుచున్నందున శాస్త్ర
 జ్ఞులు ధనపీలువుయొక్క బరువు ప్రాణవాయ్యణుగర్భము
 బరువునుబట్టి గుణించి దానిలో 16వ వంతు అనగా 1.008
 గా నిర్ణయించిరి. ఈ సూత్రము ననుసరించినయే ఆల్ఫా
 కణము బరువును ప్రయోగరీత్యా పరీక్షింపగా అది
 4.003 గా రూఢమయ్యెను. ఉదజనినుండి సౌరమునకును,
 దానినుండి ప్రాణవాయువునకును వచ్చుకొలది కొంతద్ర

వ్యము ఏదో విధముగా తఱిగి పోవుచున్నట్లు నీనివలన మనకు బోధపడగలదు. ఎట్లన, ధనపీలువుయొక్క— బరువు పౌణవాయ్యణుగర్భము బరువులో 16, 15.83 వ వంతు నకు సమానమని వాసియుంటిమికదా. కాబట్టి, మొట్ట మొదట సూర్యగర్భములో పరివర్తనచక్రములో పాల్గొనిన ధనపీలు చతుష్టయము బరువు వస్తుతః $1.003 \times 4 = 4.012$ అయి యుండవలయును. ఆ ధనపీలువులు నాలుగును సౌర గర్భముగా రూపొందు క్రమములో కొన్నిదశలలో వానిలో నుండి గామాకిరణములు వినిర్గమించుచున్నవనియు, శేషించిన సౌరగర్భము తూకము ప్రయోగరీత్యా పరీక్షించి చూడగా 4.003 గా కన్పట్టెననియు వాసియుంటిమి. అనగా మొట్టమొదటి ధనపీలు చతుష్టయము సౌరగర్భముగా నవతారమెత్తు క్రమములో $4.012 - 4.003 =$ రమారమి .009 ఎత్తు బరువు నష్టపడుచున్నట్లు విశదమగు చున్నదికదా! ఆ .009 ఎత్తు ద్రవ్యమే శక్తిరూపమునెత్తి వెలుగుగను వేడిగను అంతరాళమున వ్యాపించు చున్నది. ఈ భూయిష్టాంశలోని తఱుగుదలనే “గర్జిమా లోపము” (Mass defect) అందురు.



2 వ అనుబంధమునకు వివరణము

—:0:—

ప్రక్కనున్న పట్టికలో ధాతుద్రవ్యములు వానివాని అణుసంఖ్యల క్రమము ప్రకారము వ్రాయబడినవి. ఆయా ద్రవ్యముల ఋణపీలుకర్పరములనుబట్టి తత్తద్రసాయన లక్షణములు బోధపడునట్లుగా వానిక్రమము ఏర్పాటు చేయబడినది. పూవుచే గుర్తింపబడిన సంఖ్యలు అనగా 58-71 శ్రేణి కమునుండి లుటీసియము వఱకుగఱ ద్రవ్యములందు అణుసంఖ్య హెచ్చినకొలది నాలుగవ కర్పరములోని ఋణపీలుసంఖ్య 32 వఱకు పెరుగుచుండును. అణు సంఖ్య పెరిగినకొలది పరిమండలములోని ఋణపీలువులు అంతకంతకు అధికమగుచున్నను ఏపరిస్థితులందు గూడ అన్నింటికంటె హెనుండు కర్పరములో 8 కంటె ఋణ పీలువు లుండవు. అంతకంటె హెచ్చుగావచ్చు ఋణపీలు వులు క్రింది వరుసలలో సగ్ధుకొనుచుండును. ప్రతి నిలువు బారులోనున్న ద్రవ్యములు సమాన రసాయనలక్షణములు కలిగియున్నను 4వ 4బి అడ్డవరుసలలో ఒకే అడ్డవరుసలోనున్న ఏరెండు ద్రవ్యములకు అంతగా సమానధర్మములు కన్పించవు. కాని బారులనుబట్టి చూచిన 5వ లోని ద్రవ్యములకును 4వ లోని ద్రవ్యములకును ఎక్కువగా సాదృశ్యము లున్నట్లు గోచరింపగలదు. అట్లే 4బి లోని ద్రవ్యములకును 5బి లోని ద్రవ్యములకును సమానధర్మములు కన్పించగలవు. ఈ పట్టిక చాలవఱకు మెండెలీఫ్ పండితుని వర్గీకరణవిధాన

మునే అనుసరించి యున్నది. కేవల రాసాయనిక కారణముల యవసరమువలన 1882 లో బెయిలీ పండితుడును 1922 లో భోరు పండితుడును పైని వివరింపబడిన 4ఎ 4బి, 5ఎ, 5బి లలోని ద్రవ్యము లందలి భేదములను నిరూపింపటకుగాను వేటొకవిధముగా ఈ పట్టికను మార్చి వ్రాసినారు. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే దానిని ఇచ్చట చూపుట లేదు. పట్టికలో చోటు చాలనందున విడువబడిన 56-71 వఱకుగల ద్రవ్యములలోని ఋణపీలుకర్పరముల వివరములు ఈదిగువ విశదీకరింపబడుచున్నవి.

అవి ధాతువు

ఋణపీలుకర్పరములు

సంఖ్య

57	లంధనము	2, 8, 18, 18, 8, 3
58	శ్రీకము	2, 8, 18, 19, 8, 3
59	ప్రాస్యదిమము	2, 8, 18, 20, 8, 3
60	న్యోదిమము	2, 8, 18, 21, 8, 3
61	లీనము	2, 8, 18, 22, 8, 3
62	సామరము	2, 8, 18, 23, 8, 3
63	ఐరోపము	2, 8, 18, 24, 8, 3
64	గడోలినము	2, 8, 18, 25, 8, 3
65	టర్చియము	2, 8, 18, 26, 8, 3
66	దిశావ్రజము	2, 8, 18, 27, 8, 3
67	హాలమయము	2, 8, 18, 28, 8, 3
68	అర్వము	2, 8, 18, 29, 8, 3
69	ధులము	2, 8, 18, 30, 8, 3

70. యితర్క్యము

2, 8, 18, 31, 8, 3

71. లుటీసియము

2, 8, 18, 32, 8, 3

అధికముగా వచ్చు ఋణపీలువులు పైచెన్న కర్పరమును వదలి లోపలనున్న నాలుగవ కర్పరములో జేరుచుండుటవలన పై 14 ద్రవ్యములు ఒక తరగతిలో చేర్చబడినవి. ఒక్కొక్క అణువునకు ఋణపీలువులను ఇచ్చి వుచ్చుకొనగల స్వభావమును, సామర్థ్యమునుబట్టి ఆయా ద్రవ్యముల ఉపయోగముకూడ ఏర్పడుచున్నది. దీనినే రాసాయనిక భాషలో యోగవాహక సామర్థ్యము (valency) అందురు. వివిధద్రవ్యముల యోగవాహక సామర్థ్యము లీక్రింద చూపబడుచున్నవి.

పట్టికలో నిలువు వరుస

యోగవాహక సామర్థ్యము

0	0
1	+1
2	+2
3	+3
4	+4 లేక —4
5	+5 లేక —3
6	+6 లేక —2
7	+7 లేక —1
8	+8

ఇచ్చట + 4 లేక — 4 అనగా ఆయా వరుసలలో
 పేర్కొనబడిన ద్రవ్యములలోని అణువులు తమ పైనున్న
 కర్పరమునుండి నాలుగు ఋణపీలువులను ఇచ్చటకుగాని
 లేక నార్గింటిని ఇతరాణువులనుండి గ్రహించుటకుగాని
 సమర్థమైయున్నవని గ్రహించనగును. ఈ సామర్థ్యమును
 బట్టియే సంయోగ మేర్పడుచున్నది. ఈయోగవాహక సామ
 ర్థ్యముకూడ పైకర్పరమునందలి ఋణపీలు సంఖ్యవలెనే
 ఎనిమిదింటికి మించి లేదను విచిత్రవిషయమును చదువరులు
 గుర్తించనగును.



అనుబంధము 3

రసాయన ధాతుద్రవ్యముల పట్టిక.

అణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
1	H	Hydrogen = ఉదజని
2	He	Helium = సారము
3	Li	Lithium = గ్రావము
4	Be	Beryllium = విదురము
5	B	Boron = టంకము
6	C	Carbon = అంకారము
7	N	Nitrogen = నత్రజని
8	O	Oxygen = ప్రాణవాయువు
9	F	Fluorine = ప్లవము
10	Ne	Neon = న్యోనము
11	Na	Sodium = సోడియము
12	Mg	Magnesium = మహాగ్నివము
13	Al	Aluminium = స్ఫటము
14	Si	Silicon = శైలము
15	P	Phosphorus = ధాస్వరము
16	S	Sulphur = గంధకము
17	Cl	Chlorine = హరిశము
18	A	Argon = ఆర్గనము
19	K	Potassium = పొటాషియము
20	Ca	Calcium = ఇటికము
21	Sc	Scandium = స్కాండము
22	Ti	Titanium = తిరినము
23	V	Vanadium = వనాటము

అణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
24	Cr	Chromium = క్రోమియము
25	Mn	Manganese = మాంగనీసు
26	Fe	Iron = ఇనుము
27	Co	Cobalt = మణిశిల
28	Ni	Nickel = నికెలు
29	Cu	Copper = తామ్రము
30	Zn	Zinc = తుత్తునాగము
31	Ga	Gallium = గాల్లము
32	Ge	Germanium = జర్మనీయము
33	As	Arsenic = పామాణము
34	Se	Selenium = సోమము
35	Br	Bromine = స్తంభము
36	Kr	Krypton = క్రిప్టము
37	Rb	Rubidium = రూపదము
38	Sr	Strontium = స్ట్రాంటియము
39	Y	Yttrium = యిత్రీయము
40	Zr	Zirconium = జిర్కొనము
41	Nb	Niobium = నోబియము
42	Mo	Molybdenum = మోల్బ్డెనము
43	Ma	Masurium = మసూర్యము
44	Ru	Ruthenium = రుథేనము
45	Rh	Rhodium = రోడియము
46	Pd	Palladium = పాలాడియము
47	Ag	Silver = వెండి
48	Cd	Cadmium = కాడ్మియము
49	In	Indium = ఇండియము

అణుసంఖ్య.

జరు.

ధాతువు.

50	Sn	Tin = తగరము
51	Sb	Antimony = అంజనము
52	Te	Tellurium = భౌమము
53	I	Iodine = నైలము
54	Xe	Xenon = ఝోనము
55	Cs	Caesium = క్యేషియము
56	Ba	Barium = భారము
57	La	Lanthanum = లంథానము
58	Ce	Cerium = శ్రీకము
59	Pr	Praseodymium = ప్రాసెయ్డియము
60	Nd	Neodymium = న్యోడియము
61	Il	Illinium = లీనము
62	Sm	Samarium = సామరము
63	Eu	Europium = ఐరోపము
64	Gd	Gadolinium = గాడోలిన్ము
65	Tb	Terbium = టర్బియము
66	Dy	Dysprosium = దిశ్ప్రోసియము
67	Ho	Holmium = హోలమియము
68	Er	Erbium = అర్బియము
69	Tm	Thulium = థ్యూలము
70	Yb	Ytterbium = యిటర్బియము
71	Lu	Lutecium = ల్యూటీషియము
72	Hf	Hafnium = అఫ్నెయియము
73	Ta	Tantalum = తాంటలము
74	W	Tungsten = టంగ్స్టన్ము
75	Re	Rhenium = రీనెయము

అణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
76	Os	Osmium = ఓస్మియము
77	Ir	Iridium = ఇరిడియము
78	Pt	Platinum = ప్లాటినము
79	Au	Gold = బంగారము
80	Hg	Mercury = రసము
81	Tl	Thallium థాల్లము
82	Pb	Lead = సీసము
83	Bi	Bismuth = బిస్మత్తము
84	Po	Polonium = పోలోనియము
85	—	—
86	Rn	Radon = రడనము
87	—	—
88	Ac	Radium = రేడియము
89	Ac	Actinium = ఆక్టిన్యము
90	Th	Thorium = థోరము
91	Pa	Protactinium = ప్రొటాక్టిన్యము
92	U	Uranium = యురేనియము
93	Np	Neptunium = నెప్ట్యూనియము
94	Pu	Plutonium = ప్లూటోనియము

అనుబంధము 4
ఈ గ్రంథమున పేర్కొనబడిన
శాస్త్రజ్ఞులు

అబ్రహాము	సంక్షితుడు	125
ఆండర్సను (H. L.)	,,	138, 141, 190
ఈన్ స్టెన్ (అల్బ్రిచ్)	,,	143, 178
ఉర్రే (H)	,,	247, 300
ఎన క్లగోరాన్	,,	83
ఎపిక్యూరస్	,,	82
ఎబెల్సను (F. H)	,,	333
ఎనాగజా	,,	67
ఓకెన్ హేమరు (J. R.)	,,	455
కెర్చ్	,,	166
కాఫ్ మన్	,,	125
కాక్రాఫ్ట్ (J. D.)	,,	263
కెప్లర్ (జోహానీస్)	,,	57
కెమెరాన్	,,	140
కెర్న్	,,	327
కోపర్నికస్ (నికోలాస్)	,,	57
కోల్ పూర్ స్టర్	,,	137

క్యూరీ దంపతులు	పండితుడు	132, 158
క్యాక్సు	„	123
గలిలియో	„	57
గామో (G)	„	392
గేలుశాక్	„	87
గోకెట్	„	136
గోల్డ్ స్టెయిన్	„	129
గోల్డ్ హెబర్	„	248
ఛాడ్విక్ (సర్ జేముస్)	„	166, 291, 247
జీన్ కురిసార్డ్	„	141
జెర్నరు	„	182
జోలియట్ (F)	„	277
టిజార్డ్	„	137
డన్నింగ్ (J. A.)	„	300
డాల్టను	„	84, 88
డిబ్రోలీ (ప్రిన్స్ లూయీ)	„	126, 207, 183
డిరాకు (P. A. M.)	„	185, 187, 188
డెమోక్రిటసు	„	88, 82
డేవిసన్	„	182
థామస్	„	124, 183
<u>వియోస్</u>	„	92

నెడ్డరు	పండ్లము	141
నెహర్	"	"
న్యూటను (ఇశాక్)	"	74, 874
పీటర్సన్	"	166
పీరెల్స్(R)	"	291
ప్లకర్	"	124
ప్లాంకు(M)	"	177
ఫెరిస్(F)	"	284
ఫెదర్	"	223
ఫెస్సె(E)	"	836
ఫ్రీక్స్(O.R)	"	273, 289, 291, 277
బర్	"	247
బోరక్(M)	"	205
బోస్కూవిచ్	"	83
బ్లాకట్ (P.M.S.)	"	354
భోరు (నియోత్స్)	"	92, 196, 286, 126
మర్ఫీ	"	247
మాక్మిలన్(E)	"	836
మాగ్డొనాల్డ్	"	247
మిల్లికాన్	"	137, 140,
మిన్ మెయిట్నర్(L)	"	273

మొదటి దిశ (D.I)	పంజితుడు	107
మొదటి	"	247
మొదటి	"	136
యొకావ (H)	"	228
రిజిస్టర్	"	141
రిజిస్టర్	"	137
రూపకోశము (లాండ్)	"	92, 132, 136 159, 163, 262
రొయల్ బ్యాంక్ (IV)	"	130
లా రెన్సు (E O)	"	327
లివిన్	"	247
లిప్స్	"	141
లుక్రిషియన్	"	88
లుసిఫుస్	"	82
లా రెంజ్	"	122
లానాషియన్	"	87
వాల్టరు	"	263
వీలర్ (J.A)	"	286
వెక్స్లర్	"	143
నీబోరు	"	337
సెర్బరు	"	327

సోడి(F)	పండితుడు	159, 132
ప్రాస్మన్(F)	,,	270
స్కాగ్రిడింజరు(E)	,,	200, 207
హిట్టాన్	,,	124
హెన్రీ బెకెరెల్	,,	131, 157
హేన్	,,	136
హెసెన్బర్గ్(W)	,,	203, 230
హేజ్	,,	270
హ్యూన్స్	,,	174

అనుబంధము 5

సాంకేతికపద నిఘంటువు.

అంగారము :Carbon: బొగ్గు

అంతరంగ ప్రకృతి Mental Phenomenon

అంతర్లోహిత Infra Red కిరణ పింఛములో ఎటువైపునకు దిగువ
వరుస

1, కిరణములు Infra Red rays అట్టి కాంతిగల కిరణములు.
అంతస్థ శక్తి Potential energy వస్తువులలో అంతర్గర్భితమైన
శక్తి.

అంబరాంబరము Texture of world lines జగద్రేఖల నేత.

అగాదు Blast ధ్వనితో గూడిన ప్రేలుడు.

అగాదు కెరటము Blast wave ప్రేలుడుయొక్క వ్యాప్తి.

అజినము Fur చర్మము.

అడుగు-పౌను - బరువు Foot-Pound-Weight భూమట్టము
నుండి ఒక అడుగు ఎత్తువరకు ఒక పౌను బరువు నెత్తుటకు కావలసిన
శక్తి.

అణుకము లేక అణువు Atom రాసాయనిక ధాతువులలోని చిర
మాంగళము.

అణుకబంధము Ionic Binding అణువుల స్నేహశక్తి.

అణుగర్భ విద్యారణి Detonator ప్రేలునది.

అణుగర్భవిక్రియ - Nuclear reaction - అణుగర్భములోని ప్రధాన కణముల మార్పునకు సంబంధించిన విక్రియ.

భారము - Atomic weight - అణువులోని ప్రధానకణముల మొత్తము యొక్క తూకము.

శక్తి - Atomic power - అణువుల స్త్రోమత

సంఖ్య - Atomic number - అణుగర్భము నందలి ధనపీలు వుల సంఖ్య. ఈ సంఖ్యకు అణుకర్పరమునందలి ఋణపీలు వుల సంఖ్య కూడ సమానము గా నుండును. ఈ సంఖ్యను బట్టియే అణుగర్భములు మారుచుండును.

అదూరా కర్షణము - Short range attraction - చాలదగ్గరగా నున్నప్పుడు అణుప్రకృతుల మధ్యమున పనిచేయు స్నేహ బలము.

అదృష్టము - Unseen result - కార్యకారణత్వములచే నిరూపించుటకు వీలుగాని ఘటనా విశేషము.

అధ్యారోపము - ఆరోపించుట.

అనంత విచ్ఛిన్న కిరణము Continuous spectra

అనుక్రమవిక్రియ - Chain reaction - స్వయంచోదితమైన శక్తి విస్ఫోంభణము.

అనుక్రమ విక్రియాస్థూణిక - Chain reacting Pile - క్రమ పద్ధతిలో కావలసినంత వఱకు అణుగర్భము లందు అనుక్రమ విక్రియా కార్యము జరుపుటకు నిర్మించబడిన యంత్రము.

అనురణనము - Resonance - పొరుగు పొందు.

అనుకరణ బంధము - Resonance capture - ఒకానొక స్థితి
 వేగముగల కణము అణుగర్భములో ప్రమాణసూత్రముల ప్రకారము
 చిక్కుబడుట.

అపరత్వము - దేశకాలములను దగ్గజేసిది.

అపవాదము - నిరాకరణము.

అభావము - Negativity శూన్యము.

“ భూయస్శాంశ - Negative mass - శూన్యగరిమ.

“ వాదము - Theory of holes in vacuum - ష్యూమ్
 రంధ్రవాదము.

అమూర్తము - Infinite - అకృతితేసిది.

అనుస్కృతము - Ferro-magnet - సూదంటురాయి.

అనునము } Ion-బుణపీలు లాభనష్టములవలన విద్యుదావివృత్తముయిన
 అయోనము } ఆణువు. అది లాభమువలననైన ధనాత్మకము, నష్టమువలన
 నైన బుణాత్మకము కాగలదు.

అయోనికరణము - Ionisation - పై విధముగా ఆణువులను విద్యు
 దావివృత్తముగా జేయుట.

“ కోష్ఠము - Ionisation chamber

“ బంధము - చూ॥ ఆణుకబంధము.

“ వాహిని - Ionic current

అర్థాయుః పరిమితి - Half value period - చివ్ తన దావ్యము
 లలో దేనియందైనను సగముభాగము ఆణువులు స్వయం పాటు
 నము నొందుటక కాలవసిన కాలకరిమిది.

అవయవము - భుటములో భాగము.

అవక్షేపణము - దిగవోయుట.

అవాంతర ద్రవ్యము-Isotope-ఒకే అణుసంఖ్యగల ద్రవ్యమునం దున్నను తక్కిన వానికంటె భిన్నభారముగల అణుగణములు.

అవేధ్యము-Impenetrable చొచ్చుకొనిపోవుటకు నీలుకానిది.

అవ్యవాంతర ద్రవ్యము-Isobare భిన్నభిన్నభాతు ద్రవ్యములకు చెంది యున్నను ఒకే భూయిష్టాంశ గల అణువులు.

అశ్వధాటి-Horse power 3300 అడుగు పొను బరువులు,

అస్థిరగర్భము-Unstable nucleus- ఒకటియో రెండోకణము లను కాని, తేక గామా కిరణములనుగాని ఉత్పత్తిచేయుట వలన శక్తి తుట్టము తగ్గినచే స్థిరత్వము నవధరించిన అణుగర్భము.

ఆంగ్ స్ట్రోమ్ యూనిట్-Angstrom Unit- సెంటీమీటరులో శత కోట్వంశము.

ఆకర్షణము-Attraction-లాగుడు

“ శక్తి-Gravity-భూయిష్టాంశల నడుమ పనిచేయుశక్తి.

ఆకుంచనము-Contraction-ముడుచుకొనుట.

ఆగడపలు-Milky way-పాలవెల్లి

ఆణవాస్త్రము-Atomic bomb

ఆనంత్యము Continuum-చాడుకు, వెడల్పు, ఎత్తు, కాలము అను నాలుగు ప్రమాణములు కరువుబోయగా లభ్యమగు పరిమితి.

ఆపన్న ప్రమాణము-Critical size-ఆణవాస్త్రము నిశ్చేదముగా పోవుటకు కావలసిన కనష్ట ప్రమాణము.

ఆమినో ఆమ్లములు Amino acids - ఉదాహరించి, వర్ణించి, పోలిక

వాయువు, అంగారాణువులచే నిర్మితమగు అమ్లభేదములు.

ఆయోజనము - ద్వయకారంబుకై సృష్ట్యాగ్గ కాల్పనమగు పరమాణు విక్రీయము.

ఆవేశము లేక ప్రేరణము Charge - అణువులకు విద్యుద్బలము సుధరించుట.

ఆసోఫ్టించు-Bombard

అల్ఫాకణము-Alpha particle - సారాణుగర్భము.

“ కీరణము-Alpharay - అచ్యుతముగా ఏర్పడిన సారాణుగర్భము.

ఇంధనము-Fuel - ప్రాయ్వితిండి.

ఈక్షణము - భగవంతుని దృష్టి.

ఉత్కృంతివాదము-Evolution theory - పరిణామవాదము,

ఉదజని పర్యష్టు జనిదము-Hydrogen peroxide

ఉద్యోతనము-Irradiation - మిక్కిలి జ్వలింపుట.

ఉపాదానము - ప్రధాన కారణము.

ఉష్ణమహత్తు-Energy of heat

ఋణపీలువు లేక ఋణపరమాణువు-Electron-ఋణవిద్యుదా

వేశము 1 యు అణుభారము 111340 యును గలిగిన సూక్ష్మకణము.

ఋణపీలు కర్పరములు-Electron shells - ఋణపీలు పరిమం

డలము నందలి అంతర్భాగములు.

“ పరిమండలము-Electronic cloud - అణుగర్భముచుట్టును తిరుగు ఋణపీలువులు.

ఋణపీలు సూక్ష్మదర్శిని-Electron microscope

ఋణస్రవము-Cathode

ఋణప్రేరణము-Negative charge

ఋణవిద్యుత్తు-Negative electricity

ఋణాత్మక ఋణపీలువు-Negative electron-సామాన్య
ఋణపీలువు.

ఎలెక్ట్రోస్కోపు-Electroscope

ఎక్స్ కిరణములు-X rays-విద్యుచ్ఛుంబితరంగవిశేషములు.

కటకము-Lens

కర్పరములు-Shells-చూ! ఋణపీలు కర్పరము.

కక్ష్య-Orbit

కిరణఙ్గము-Spectrum

కార్యకారణభావము-Theory of causation

కాన్సర్ష్యము-Saturation

కాగసు-Boiler

కాంతిస్ఫోరకత్వము-Flourescence

కారణవారి - సృష్టికి ఆదికారణమైనది.

కార్బనము-Carbon

కీలకక్రియ-Trigger action-నిశ్చితప్రకృతలనువిడుదలచేయు పద్ధతి.

కీలుగడప-Trap door

కుల్యాకిరణములు-Canal rays

కృత్సము-Saturated

కృత్రిమచిచ్ఛేదన ద్రవ్యము- Artificial radio active substance

కృష్ణవస్తువు-Black body

కేంద్రీపరాఙ్మఖి-Centri fuge

క్రియ-Action

క్వధనాంకము-Boiling point

క్షణభేదిని-Time fuge

ఖనిజశాస్త్రము-Minerology

ఖలీనము-Control

ఖలీన కళిక - Control strip

ఖాతీత వేగము - Astronomical speed

గణితగుహ్యము-Mathematical Abstraction

గతిత్వర లేక గతివేగము-Velocity

గరిమ-Mass

గరిమారశ్మివిభాజని- Mass spectrograph - ద్రవ్యములం దలి అవాంతర భేదములను విడచి వాని బరువులను స్థిరపఱచు నొక యంత్ర విశేషము.

గరిమాలోపము-Mass Defect-శక్తి నుద్గారిండుటవలన కణము నష్టపడినభూయిశ్వాశ

గలులు-Fins

గర్భము-Nucleus-అణువునందలి మధ్య కేంద్రము.

గలగండము-Goitre

గామాకీరణము-Gama ray-మిక్కిలి హాస్యతరంగములుకలిగి ఆణు

గర్భ విక్రియలందు వెలువడు విద్యుచ్ఛూబక కిరణములు.

గాలిగుమ్మటము-Drogue

గాలియంత్రము-Wind Mill

గుణోత్తర సమానము Geometrically common

గురూదజని-Heavy Hydrogen

గుల్లలు-చూ॥ కర్పరములు

గుళిక-Bullet

గ్రేనేడ్-Grenade-చేబాంబు

ఘటము రూపముగల వస్తువు.

ఘనీకరణము-Freezing

ఘనీకరణాంకము Freezing Point

చలన మహత్తు -Kinetic Energy- చలవ్వస్తువుల కార్యకరణ
పాటవము

చాతుషప్రదవ్యము-కంటికి కనిపించునది.

చిచ్ఛేతనత్వము-Radio Activity ఆణుగర్భముల స్వయం

విపాటనము:- ఆనగా ఆణుగర్భములు తమంతట తాము బ్రద్దలగుట.

చిచ్ఛేతన ధూమయోని-Radio Active cloud

చిచ్ఛేత్-కి-Radio active Power

చుంబకశక్తి-Magnetism

,, రాజ్యము-Magnetic Domain

,, క్షేత్రము-Magnetic Field

చైతన్యశక్తి-Vital Force

చోపు దారి విమానములు-Observation Planes

ఛాయావిద్యుద్విసర్జనము-Photo-Electric - Emission

జంతుశాస్త్రము Biology

జగద్రేఖలు-World Lines- సాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము
ప్రతి వస్తువునకును జగత్తులోగల సంబంధ రేఖలు.

జడవాయువులు-Inert Gasses

జీవకణము-Protein

జీవరసము-Protoplasm

జ్యోతిస్సూత్రము-Law of Radiation

జ్యోతిశ్శాస్త్రము-Astronomy

డంబరకము-Damper-యంత్రక్రియలను విశ్వంభింపజేయు మర

డ్యూటీరియము-Duterium గురూదజని

తరంగము-Wave-ల

” హ్రస్వ-Short Wave

” దీర్ఘ-Long Wave

” కోశము-Packet of Waves

తుపాకీ గొట్టము-Gun tube

గండాయస్కంఠము-Bar magnet

దిక్కు-Direction

దిక్సూచి-Magnetic Compass

దీపద్యుతి-Candle Power

దూరదృష్టి-Television

ద్రవ్యము-Matter

దృవ్యతరంగవాదము Wave Theory of Matter - చల

దృవ్యములు తరంగములవలె వర్తించునను వాదము

ద్వ్యణుకము Dyad

ధనము-Positive

„ పరమాణువు }
„ పీలువు } Proton

„ ప్రేరణ Positive Charge

„ ధ్రువము Anode

„ ధ్రువకిరణములు-Anode Rays

„ విద్యుత్తు-Positive Electricity

ధనాత్మక ఋణపీలువు-Position

„ అయనము-Positive Ion

ధరానుస్వారము-Ground Zero-బాంబు పేలుడు కేంద్రమునకు
సరిగా క్రిందనుండు భూప్రదేశము.

ధాతుద్రవ్యము-Element-అభిన్నములగు అణువులచే నిర్మితమగు
ప్రధాన దృవ్యము

ధారాధావనశక్తి Jet Propulsion-

ధృతి-పతనాధావము

సాధికరించు-Focus

నిత్యవిఘ్నద్రవ్యము-నిరవధికమైన, సర్వకాల సర్వావస్థల యందును ఉనికి గలదై, సర్వవ్యాపియు, భగవంతుని ప్రత్యామ్నాయ మనదగు సత్వ దార్థము. ఉదా:- దిక్కు, కాలము.

నిర్వాతప్రదేశము-Vacuum

నీహారికలు-Nebulae

న్యాయశాస్త్రము-Metaphysics

న్యూట్రినో-Nutrino-వేగముయొక్క పరిశీలనరూపము.

పదార్థవిజ్ఞాన శాస్త్రము Physics

పరమాణువు-Sub-atom

పరావర్తిని-Tamper నిరపీలుపులు బాంబులోనుండి బయటకు తప్పించుకొనిపోకుండా పోనిని మళ్ళించు తోడుగు.

పరిణామవాదము-Evolution Theory

పరిభ్రమణము-Revolution

పరిభ్రమణ కక్ష్య Revolution Orbit

పరిమండలము లేక (పారిమాండల్యము) పరమాణుప్రమాణము;
(ఋణపీలు మేనుమండలము.)

పర్యవేక్షక పట్టిక-Periodic Table

పాటపంగ-Tuning Fork

పిచ్ బ్లెండి-Pitch Blendi

పితరము Molecule-రాసాయనిక సంయుక్త ద్రవ్యములలో లభ్యము కాగల కనిష్టభాగం.

పితర పాక వాదము-(Molecular action) గొటామలకు విజృంభితము త్వము పితరములలో బుట్టునను వాదము

పీలు పాక వాదము (Atomic action) ఖటాదర్శక విజాతీయ త్వము
అణువులలో వుట్టినను వాదము.

పూర్వ భౌతిక శాస్త్రము - Classical physics - అధునాన
సిద్ధాంతములకు భిన్నమై దైనందినానుభవముల నాధారము చేసికొని
చేయబడిన ప్రతిపక్షాలను చెల్పి భౌతిక శాస్త్రము.

పృథక్త్వము - Diversity

పౌనఃపున్యము లేక కంపవేగము - Frequency

ప్రకాశము - Radiation - విద్యుచ్ఛక్తి తరంగముల ద్వారా
ప్రమాణ మొసరించు మహత్తు.

ప్రధాన కణములు - Primary particles

“ ధనపీలువులు - Primary protons

ప్రబాధిత కాల వ్యోమము - Tortuous time space

ప్రమాణము - Standard; Unit; Quantum

“ వాదము - Quantum theory

ప్రయోగము - Experiment

“ విజ్ఞానము - Experimental knowledge

ప్రసారణము - Extension

ప్రస్థము ఒకానొక కాలత పాత్ర

ప్రవాణ వాయువు - Oxygen

ప్లాంకు విశ్రామము - Plank's constant - ప్రమాణ ప్రకృతి

యొక్క మహత్వ క్రమమును తెలియజేయు విశ్వ శాస్త్రము.

ఫోటాను - Photon - తేజశ్శక్తి యొక్క స్పంద.

బరువునీరు Heavy water

ఒపిర్మామల-Ultra violet -కిరణసింఘములో ధూమల వరమునకు వెలుపలి కాంతి.

“ కిరణము-Ultra violet ray

బీటాకిరణము-Beta ray-అణుశక్తి నుండి వెలువడు ఋణవీలు వాహిక

బీటాట్రోన్-Betatron

బ్లాక్ బస్టర్-Block buster

భూమ్యాకర్షణము-Earth's gravitation force

భూమిస్థాంశ-Mass

భూశాస్త్రము-Geology

భోరుకక్ష్యలు Bohr orbits-భోరు, రూథర్ ఫర్డు పండితులననుసరించి అణువుల గర్భముల చుట్టును ఋణవీలులు చేయు పరిభ్రమణ పథములు.

మద్యసారము-Alcohol

మహాత్ము-Energy-శక్తి; చతురణుక ప్రమాణము

మాత్రామయ-Corpuscular

“ కిరణములు, Corpuscular rays

మితకారి Moderator-అనుక్రమ విక్రియా స్థూణికలో స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తిని తగ్గించుటకై అమర్పబడెడు ద్రవ్యవిశేషము

మూర్తము-Finite

మూలపదార్థములు
“ తత్వములు } Elements

మెండెలీవ్ వర్గములు-Mendeleef groups

మెట్రిక్స్ మెకానిక్స్-Matrix Mechanics

మెసాన్ లేక } Meson or mesotron + లేక - క్షీరణమును
మెసోట్రోన్ } $1/10$ వ వంతు అణుభారమును గలిగి అల్పాయుష్క
మగు ఒకానొక ప్రాథమిక కణము.

మెసాన్ క్షేత్రము-Mesonic field

మెటుగుచుట్టి-Graphite

మేఘకోణము-Cloud chamber

యాదృచ్ఛికత్వము-తనంతట తాను కలుగుట

రక్తనిధి-Blood bank

రసాయన శాస్త్రము-Chemistry

రసబిందు సిద్ధాంతము-Liquid drop theory-ఒకానొక పరి
మాణమును మించినయెడల ఏవస్తవ స్థిరముగానుండకాలదను సిద్ధాంతము

రశ్మివిభాజని యోగము-Spectroscopic experiment

రాడార్-Radar

రాచవుండు-Cancer

రాసాయనిక విక్రియ-Chemical reaction-అణుగర్భమునకు
ఉపరిభాగమున నున్న ఋణపీలువులకు సంబంధించిన మార్పులు.

రాసాయనిక సమ్మేళనము-Chemical combination.

రాడన్-Radon.

రేఖావిచ్ఛిన్న కిరణము-Line spectra

రేడియోవాహక యంత్రము-Radio transmitter

లోహబంధము-Metallie binding

వరుణానంతర ధాతువులు - Transuranic Elements -

పర్యవేక్షకలో 92 కంటే ఎక్కువ అణుసంఖ్య గల ద్రవ్యములు.

వాండర్ వాల్స్ శక్తులు-Vander vaals forces

వాహకము-Conductor విద్యుత్తును వహించునది.

వికర్షణము-Repulsion

వికీర్ణ విభాగ పద్ధతి-Diffusion process

చిక్రియ Reaction

విగత ధ్రువబంధము-Hetero polar binding

విచ్ఛిన్న కిరణము-Spectrum

విద్యుదాకర్షణ వికర్షణములు-Eletric attraction and
Repulsion-విద్యుదాకేషముల మధ్యమున నుండు వ్యాపారములు

విద్యుత్తు-Electricity

విద్యుచ్ఛుంబక స్పందనము-Electro-magnetic Distur-
bance

విద్యుత్ప్రేరణము-Electric Charge

విద్యుచ్ఛక్తి-Electric Power

విద్యుద్వాహిని-Electric Current

విద్యుద్ధనాత్మకము Electro Positive

విద్యుదుగ్రణాత్మకము-Electro Negative

విద్యుచ్ఛోధకము-Insulator

విద్యుదట్టము-Electric Cell

విద్యుత్ స్థాపక క్షేత్రము-Electro Static Field

విద్యుదత్తము-Photo Electric Cell

విద్యుత్ సృష్టిలము-Solenoid

విద్యుచ్ఛుంబక విభాగ యోగము-Electro-magnetic Separation

విద్యుచ్ఛుంబక విభాగిని-Electro-magnetic Separator

విపత్తు-Casualty

వినిమయశక్తి-Exchange Force పరమాణుమానములకు మాత్రమే వర్తించునట్టియు ప్రమాణసిద్ధాంతముచేత మాత్రమే నిరూపించదగిన క్రియలు గలట్టియు ఒకానొక శక్తివిశేషము.

విమానయానము-Air Attack

వియోగము Disjunction

విరాట్కణములు Primary Particles

విశ్వమయూఢములు-Cosmic Rays

విసర్జిత కార్బనువాయువులు-Exhaust Gasses

వృక్ష శాస్త్రము-Botany

వెలుపుకూత-All Clear

వేవ్ మెకానిక్స్-Wave mechanics - పరమాణువాన్మోదముల కత్యవసరమైనట్టియు, శక్తి విఘ్నముల సూత్రస్వభావము యొక్క లక్షణములను బోధించు నట్టియు, నవ్యభౌతిక విజ్ఞాన కాళి.

వైకృతము-Diffraction

వైక్యత వలయము-Diffraction rings

వైశేషిక మతము-విశేషమును పదార్థమును బోధించు మతము.

వైద్యుతాగారము-Power house

వ్యక్తము-Manifested

వ్యోమ పదార్థము-Aether

వ్యోమరంధ్రవాదము Theory of holes in vacuum.

వ్యాసుట్టనము-Fission

వ్యాసుట్టిత శకలములు-Fission fragments

శకల విచ్ఛిన్న కిరణము-Banded spectra

శక్తి-Energy; power

శక్తి మట్టము-Energy level

శక్తి కరండము-Energy trough-జలనీరితమగు ఘటమునకు నీటి మట్టము ఎట్లా ఒక నొక ప్రధాన కణమునకు గాని, భౌతిక నిర్మాణమునకు గాని, ఆళ్ల అగు శక్తి ప్రమాణ సామ్యము

శక్తి ప్యాకెట్-ము-Energy packet

శారీరక శాస్త్రము-Anatomy

సంఘర్షణము-Friction

సందిగ్ధవాదము-Principle of indeterminacy - ప్లాంకు విశ్రామము వలన నిరూపితమగు కనిష్ఠ పరిమితిలో ఏ కణము యొక్క పేగము గాని, ఉపలబ్ధ స్థానము గాని, నిర్ణయించుట అసంభవమను వాదము.

సంఘాతము-Attachment

సంభావ్యవాదము-Theory of probability

సంభావ్య శక్తి-Potential

సంయుక్త గర్భము-Compound nucleus- తనకు మున్నున్న కణములే కాక ప్రభుత్వనమునకు గుఱియై, కొన్ని కణములను గూడ కలిగియున్న లక్ష్య గర్భము

సంయోగము-Conjunction

సంస్కారము Tendency

సమవాయము Inherence

సమతలము-Plane

సాపేక్షవాదము Theory of relativity

సాంఖ్యసూత్రములు Statistical laws

సుస్థితి Stable state- స్వయం పరివర్తన వికారరహితమగు భౌతిక విధానము.

సుదూరవికర్షణము Long range repulsion

సూక్ష్మదర్శిని-Microscope

సూక్ష్మచాప్తయాదర్శిని-Micrograph

సౌరదినము Solar day

స్థిరపీలుపు లేక } Neutron- అణుభారము 1 గా కలిగియుండి
స్థిరపరమాణువు } ప్రేరణములేని ప్రధాన కణము.

స్థిరస్థితి-Stationary state

స్థిరకక్ష్యలు-Stationary orbits

స్నేహశక్తులు Cohesive forces-ఘనపదార్థము లందును, ద్రవ
పదార్థములందును గల అణువుల మధ్యమునను, పిఠరముల మధ్యము
నను పనిచేయు శక్తులు.

స్పృందలు లేక } Quanta- భౌతిక విధాన విశేషములో అర్జన్తోత్ప
గోచిస్పృందలు } రణముల యందు పాల్గొనగల కనిష్ఠ మహత్వరి
మాణము

స్వగత ధ్రువ బంధము Homopolar binding

స్వయంవి పాటనము Disintegration- అణు గణములు నిర్వి
మితముగా పగిలిపోవుట

హిమానీకరణము - Freezing-ఘనీకరణము

త్రైత్యము-Decay-ప్రకృతిసిద్ధముగా చిచ్ఛేదన ద్రవ్యములు క్షీణించుట



(ఎ) జీజర్ కౌంటర్ (Geiger counter)

చిచ్ఛేతనద్రవ్యముల ఉద్యోతనవ్యాపారములను విద్యుద్విక్రీయలమూలమున కనిపెట్టయంత్రమును జీజర్ కౌంటర్ (Geiger muller counter) అందురు. ఈ రోజులలో కొలూరెడ్ కోండ్లలోయలాదు గునపములుపుచ్చుకొని కంచరగాడిదలను తోలుకొనుచు జీజర్ కౌంటర్ సాధనములతో యురేనియముకొఱకై వెదకుగుంపులెన్నియో కన్పించగలవు. చిచ్ఛేతనద్రవ్యచికిత్స నొందురోగుల గుండెలపై వైద్యశాలలందు ఈ జీజర్ కౌంటర్ ను పెట్టి పరీక్షించుచుందురు. అనుక్రమవిక్రీయా స్థూణికలలోను ఆణవ యంత్రాగారములందును పనిచేయు పారిశ్రామికల మెడలందు ఈ జీజర్ కౌంటర్ ను ప్రవేశపెడుచునేయుండును. ఏలన ఆ పనివానికి చిచ్ఛేతనఘాత సోకిన మెడల వెంటనే యీ యంత్రము దానిని చూపగలదు. విటుగుడునకై ఆపనివాడు వైద్యశాలకు చేర్చబడును.

(బి) పరమాణు భర్జన యంత్రములు Atomic Reactors

ఇవి అత్యంతామూల్యములైన యంత్రములు. ఓక్రిడ్జి (టెనెస్సీ)లో నొకటియు, చికాగోలో నొకటియు, పరమాణు శక్తి సమితికి చెందిన ఆర్గాన్ పరిశోధనశాలలో రెండును, వాషింగ్టను రాజ్యములోని హాన్ ఫర్డుయ్ వెక్సులును, న్యూయార్కు నగరమునొద్ద లాంగ్ ద్వీపములో బ్రూక్ హావెన్ పరిశోధనశాలలో మఱొకటియు, పరమాణు భర్జన యంత్రములు పనిచేయుచున్నవి. మెక్సికో రాష్ట్రములోలాస్ ఏలమాస్ దగ్గఱ మఱొక యంత్రము సరికొత్తగా నిర్మింపబడినది. ఇంకను అది పని ఆరంభించినది.

తద్యోప్యత పట్టిక.

పుట.	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
4	9	ఉపాగానం	ఉపాదానం
6	6, 7 క్రి.పూ.	7 లేక 3వ శతాబ్దమున.	పక్క శతాబ్దముల క్రిందట
2	4, 6, 3, క్రి క	పరమాణు శక్తి	పరమాణు గాఢ
21	5	రందువేల	వేలకొలది
23	7	రందుచేరి ద్వ్యణుక మగును	రందుచేరి అణుకమును అట్టివి రందు చేరి ద్వ్యణుకము నగును.
23	19	అనిత్యం	అనిత్యం
26	2	పృథివ్యాపతేస్తేజో	పృథివ్యాపస్తేజో
27	2	సువర్ణయద్యుత	సువర్ణమృద్యుత
29	11	పరిమండలాభ్యాం	పరిమండలాభ్యాం
	15	చతురాణు	చతురణు
30	10	ద్విత్వం	ద్విత్వ
35	5	అదృష్టము	అదృష్టము
43	5	అటుగాని ఏడుగాని	మిమిద
49	7	నైయాయకాః	నైయాయకాః
54	19	300.	1300
57	3	పరిశోధనా	పరిశోధన
81	క్రి క	మొనటి అధ్యాయము	రెండవ అధ్యాయము
90	11	బుడగలతో	బుడగలతో
96	2	విద్యుత్ప్రేరితమైన	బుణపీలులాభనప్తముల వలన విద్యుత్ప్రేరితమైన

క్ర.సం.	పం.కి	త.మ.	ఇ.మ.
97	2	ఉరువులు	ఉరువు
97	శ్లో. 5	మొదటి ఆధ్యాయము	తొలి ఆధ్యాయము
104	3	చిత్రములను	చిత్రమును
112	9	ద్యుతాకద్యుత	ద్యుతాక
112	12, 14	ఒకేముఖపీలువును	ఒకేముఖపీలుగతిని
113	16	(Freezine)	(Freezing)
127	14	పరమాణు	అణు
129	15	(Auode)	(Anode)
133	12	సౌరపరమాణువుల	సౌరాణుగర్భముల
137	3	కోల్ హెర్స్ట్	కోల్ హెర్స్ట్
144	17	(Gange)	(Orange)
161	5, 23	ధారితము	ధోరియము
163	13	నిరంతరము	నిరంతరము
176	19	కాంతికిరణములలోని	కాంతికిరణముగాని
211	2	(Casualty)	(Casuality)
	17	(Does)	(Does)
222	5	అయస్కాంతన	అయస్కాంత
233	8	ముఖపీలువులు	స్థిరపీలువులు
236	13	ఆంతరము	అంతరము
246	9	31	32
274	6	అణిగి	అణిగి
290	12	1940	1939
305	14	శ్రేణిబడినప్పుడు	శ్రేణిబడినప్పుడు
319	9	44 మైళ్ళు	4.4 చ॥ మైళ్ళు

పుట	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
319	21	విసరునట్లును	విసరినట్లును
319	23	చప్పుళ్ళు	చప్పుళ్ళు
366	13	ప్రాటోప్లాస్మిక్యుము	ప్రోటాక్లిస్ము
362	16	(Protoplasam)	(Protoplasm)
369	22	విరాట్పుషుని	విరాట్పురుషుని
371	20	మొగమొగ	మొగమోట
379	23	(Think	(Think)
393	13	నవిన సఖుడు	నలినసఖుడు
399	5	సంకము	సంతకము
	6	ఒకతవిజ్ఞాపమున	ఒకవిజ్ఞాపనము
404	3	సామ్యవాదము	సామ్యవాదము
413	23	పడమట	తూర్పు
		తూర్పు	పడమర
442	5	చేసికొనగలుట	చేసికొనగల్గుట

అనుబంధములు

పుట	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
1	18	సంగ్రామక	సంగ్రామమిక
3	1 వ వరుస	} వెలువడినది-	} వెలువడునవి.
	3 వ గడిపైన		
	2 వ వరుస		
	1 వ గడికింద		
6	18	16 వ వంతు	16/15.36 వ వంతు
20	21	నియోన్	నియోన్
23	19	అణుభారము	అణుభారము
		111340	1/1840

REFERENCES


- (1) Atomic Energy - Dr. E. H. S. Burhop.
- (2) The Mysterious Universe - Sir James Jeans. O. M., F. R. S.
- (3) At Home Among The Atoms - James Kendell M. A., S. C., F. R. S.
- (4) Wireless its Principles & Practice - R. W. Hutchinson.
- (5) Atomic Physics - Max Born.
- (6) The Nature of the Atom - G. K. T. Conn.
- (7) Electrons in Action - J. G. Daunt.
- (8) What is Atomic Energy - K. Mendelssohn.
- (9) Programme for Survival- Lewis Mumford.
- (10) The Atomic Age - Sir Halley Stewart Lectures - 1948.
- (11) The Stars in Their Courses - Sir James Jeans.
- (12) Military and Political Consequences of Atomic Energy - P. M. S. Blackett.
- (13) వై శేషిక దర్శనము - ప్రశస్త పాదభాష్యము.
- (14) న్యాయ కుసుమాంజలి - ఉదయనాచార్యులు.
- (15) భాషాపరిచ్ఛేదము ; సిద్ధాంత ముక్తావళి - విశ్వ నాథ న్యాయ పంచాననుడు.
- (16) ముక్తావళి - దీనకరివ్యాఖ్య.
- (17) లోకమాన్యుని గీతాభాష్యము.
- (18) చతుస్సూత్రి - శంకరభాష్యము.
- (19) ఉపనిషత్తులు.



"దివ్యవాణి పత్రికాధిపతులు చివుకుల అప్పయ్యశాస్త్రి గారి
శ్రీనివాస ప్రింటింగు వర్కుస్, ముద్రితము.



వేమన పంచాయతీ
శాలప్రభు గుంటలయ్య
ప. వర్ణశిల్పం

 మహిళా పోలీస్ పుస్తకాల పరిశీలనాపట్టిక	
పుస్తకం సంఖ్య	TPLA114B176
పుస్తకం పేరు	పంతులుగారు
తారీఖు	26/10/24
ముందు లెక్క	
వెనుక లెక్క	
మొత్తం పేజీలు	599
విద్య సైన్స్ పేజీలు	
భాష పేజీలు	17b,98b,104b,124b
లేఖ పేజీలు	no
తయారు చేసినది	P. S. Samha
పేజీలు విడదీసినది	P. S. Samha
ప్రకటన చేసినది	pragathi
పేజీలు పరిశీలించినది	
ప్రారంభం చేసినది	
ప్రారంభం చేసినది	No
పరిశీలన	Good

blank; 128b,162b,164b,206b,216b,244b,258b,264a,272a,278b,296a,312b,314b,316b, 328b,332b,338a,390b,406b,424b,458,8